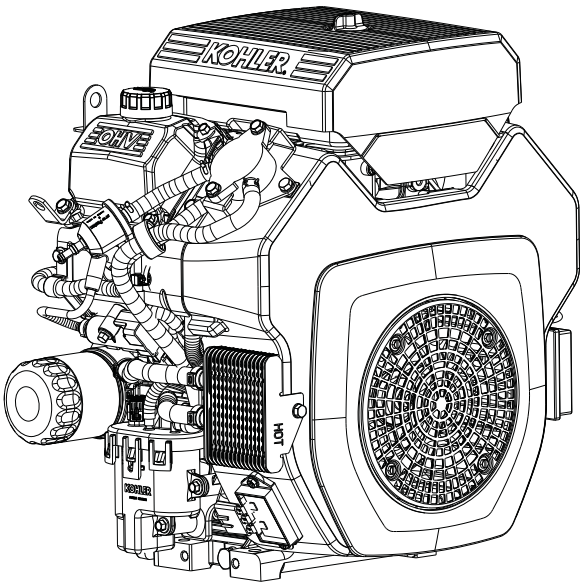
KOHLER Command PRO

ECH630-ECH749, CH735, CH26, CH745

Manuel d’entretien



IMPORTANT : Lisez toutes les consignes et précautions de sécurité avant d’utiliser le matériel. Veuillez vous reporter aux consignes d’utilisation de l’équipement alimenté par ce moteur.

Le moteur doit être arrêté et de niveau avant d’exécuter tout travail de maintenance ou d’entretien.

2 Sécurité
3 Entretien
5 Spécifications
21 Outils et aides
24 Recherche de pannes
28 Filtre à air/Admission
29 Injection électronique de carburant (EFI) Système ECH
58 Injection électronique de carburant (EFI) Système Bosch
95 Circuit de lubrification
97 Système électrique
102 Système de démarreur
106 Démontage/Contrôle et révision
124 Remontage

Sécurité

CONSIGNES DE SÉCURITÉ

⚠ **AVERTISSEMENT :** Un danger pouvant entraîner la mort, de graves blessures ou des dommages matériels.

⚠ **ATTENTION :** Un danger pouvant entraîner des blessures légères ou des dommages matériels.

REMARQUE : Cette mention est utilisée pour attirer l'attention sur des détails importants concernant l'installation, l'utilisation ou l'entretien.

⚠ AVERTISSEMENT

Carburant explosif pouvant causer des incendies et des brûlures graves.

N'ajoutez pas de carburant si le moteur est chaud ou s'il tourne.

L'essence est très inflammable et ses vapeurs peuvent exploser si elles sont enflammées. Entreposez l'essence dans des récipients approuvés et dans des bâtiments non occupés, à l'abri des étincelles ou des flammes. Des éclaboussures de carburant peuvent s'enflammer au contact de pièces chaudes ou d'étincelles provenant de l'allumage. N'utilisez jamais d'essence comme agent nettoyant.

⚠ AVERTISSEMENT

Les pièces tournantes peuvent causer de graves blessures.

Tenez-vous éloigné du moteur pendant qu'il fonctionne.

Tenez vos mains, pieds, cheveux et vêtements à l'écart de toutes les pièces mobiles pour prévenir les blessures. Ne faites jamais fonctionner le moteur si des couvercles, des enveloppes ou des protections ont été enlevés.

⚠ AVERTISSEMENT

L'oxyde de carbone peut causer des nausées graves, des évanouissements ou même la mort.

Évitez d'aspirer des gaz d'échappement.

Les gaz d'échappement du moteur contiennent du monoxyde de carbone toxique. Le monoxyde de carbone est inodore, incolore et son inhalation peut causer la mort.

⚠ AVERTISSEMENT

Des démarrages accidentels peuvent causer des blessures graves voire mortelles.

Débranchez le(s) câble(s) de bougie et mettez-le(s) à la masse avant l'entretien.

Arrêtez le moteur avant d'effectuer des travaux de réparation et d'entretien du moteur ou de l'équipement en suivant les consignes ci-dessous : 1) Débranchez le(s) câble(s) de bougie. 2) Débranchez le câble négatif (–) de batterie de la batterie.

⚠ AVERTISSEMENT

Les pièces chaudes peuvent causer de graves brûlures.

Ne touchez pas au moteur pendant qu'il tourne ou si vous venez tout juste de l'arrêter.

Ne faites jamais fonctionner le moteur si des écrans thermiques ou des protections ont été enlevés.

⚠ AVERTISSEMENT

Les solvants de nettoyage risquent de provoquer de graves blessures ou la mort.

Utiliser uniquement dans des zones bien aérées et loin de toute source d'allumage.

Les solvants et produits de nettoyage de carburateur sont extrêmement inflammables. Utilisez le produit de nettoyage en suivant les instructions et avertissements du fabricant. N'utilisez jamais d'essence comme agent nettoyant.

⚠ ATTENTION

Les chocs électriques peuvent causer des blessures.

Ne touchez pas aux fils pendant que le moteur tourne.

⚠ ATTENTION

L'endommagement du vilebrequin et du volant peut causer des blessures personnelles.

Des procédures inappropriées peuvent casser des pièces. Les pièces cassées peuvent être projetées du moteur. Respectez toujours les précautions et les méthodes pour installer le volant.

⚠ AVERTISSEMENT

Les liquides à haute pression peuvent attaquer la peau et causer des blessures graves voire mortelles.

Ne travaillez pas sur un circuit d'alimentation si vous n'avez pas la formation appropriée ou l'équipement qui convient.

Les blessures provoquées par le liquide sont hautement toxiques et dangereuses. En cas de blessure, consultez immédiatement un médecin.

⚠ AVERTISSEMENT

Carburant explosif pouvant causer des incendies et des brûlures graves.

Les circuits d'alimentation restent TOUJOURS sous HAUTE PRESSION.

Enroulez complètement le connecteur du module de pompe à carburant avec un chiffon. Appuyez sur le(s) bouton(s) de dégagement et sortez lentement le connecteur du module de pompe à carburant. Ainsi le chiffon peut absorber tous les restes de carburant dans la conduite de carburant haute pression. Les éclaboussures doivent être immédiatement nettoyées.

CONSIGNES D'ENTRETIEN

⚠ AVERTISSEMENT

Des démarrages accidentels peuvent causer des blessures graves voire mortelles.

Débranchez le(s) câble(s) de bougie et mettez-le(s) à la masse avant l'entretien.

Arrêtez le moteur avant d'effectuer des travaux de réparation et d'entretien du moteur ou de l'équipement en suivant les consignes ci-dessous : 1) Débranchez le(s) câble(s) de bougie. 2) Débranchez le câble négatif (–) de batterie de la batterie.

Les mesures normales de maintenance, remplacement ou réparation des dispositifs et systèmes de contrôle des émissions peuvent être effectuées par tout individu ou atelier de réparation ; cependant les réparations de garantie doivent être effectuées par un concessionnaire agréé Kohler.

PROGRAMME D'ENTRETIEN

Sur une base annuelle[1] ou toutes les 25 heures

● Faites l'entretien/remplacez le préfiltre profil bas (le cas échéant).	Filtre à air/Admission

Sur une base annuelle[1] ou toutes les 100 heures

● Changez l'huile.	Circuit de lubrification
● Remplacement de l'élément du filtre à air bas.	Filtre à air/Admission
● Retirez et nettoyez les enveloppes et les zones de refroidissement.	Filtre à air/Admission
● Vérifiez les ailettes de refroidissement, nettoyez comme indiqué (le cas échéant).	Circuit de lubrification

Toutes les 150 heures

● Contrôlez l'indicateur de filtre haut rendement.	Filtre à air/Admission
● Inspectez l'élément en papier du filtre à air haut rendement et la zone de la crépine.	Filtre à air/Admission

Toutes les 200 heures[1]

● Remplacez le filtre à carburant de l'injection électronique de carburant (EFI).

Toutes les 200 heures

● Changez le filtre à huile.	Circuit de lubrification

Toutes les 300 heures[1]

● Remplacez l'élément du filtre à air haut rendement et contrôlez l'élément interne.	Filtre à air/Admission

Sur une base annuelle[1] ou toutes les 500 heures

● Remplacez les bougies et réglez l'écartement.	Système électrique

Toutes les 600 heures[1]

● Remplacez l'élément du filtre à air bas haut rendement.	Filtre à air/Admission

[1]Effectuez ces procédures plus fréquemment en cas d'utilisation dans un environnement poussiéreux et sale.

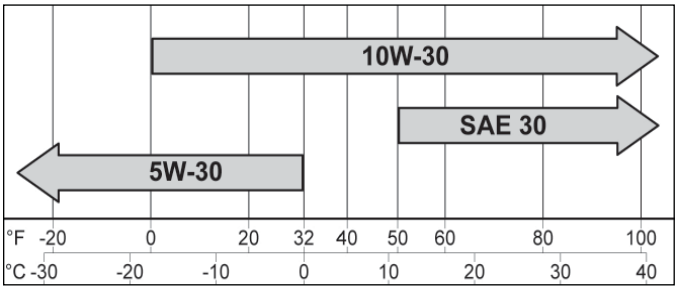
RÉPARATIONS/PIÈCES DÉTACHÉES

Les pièces détachées d'origine Kohler sont vendues chez les concessionnaires agréés Kohler. Pour trouver un concessionnaire autorisé Kohler local, consultez le site KohlerEngines.com ou appelez le 1-800-544-2444 (États-Unis et Canada).

Entretien

RECOMMANDATIONS RELATIVES À L'HUILE

Pour un meilleur rendement, nous recommandons les huiles Kohler. Utilisez les huiles détergentes de qualité supérieure (y compris les huiles synthétiques) de classe SJ ou supérieure de l'API. Choisissez la viscosité en fonction de la température ambiante au moment de l'utilisation, comme indiqué ci-dessous.



RECOMMANDATIONS RELATIVES AU CARBURANT

⚠ AVERTISSEMENT

Carburant explosif pouvant causer des incendies et des brûlures graves.

N'ajoutez pas de carburant si le moteur est chaud ou s'il tourne.

L'essence est très inflammable et ses vapeurs peuvent exploser si elles sont enflammées. Entreposez l'essence dans des récipients approuvés et dans des bâtiments non occupés, à l'abri des étincelles ou des flammes. Des éclaboussures de carburant peuvent s'enflammer au contact de pièces chaudes ou d'étincelles provenant de l'allumage. N'utilisez jamais d'essence comme agent nettoyant.

REMARQUE : E15, E20 et E85 NE sont PAS compatibles et NE doivent PAS être utilisés. Du carburant trop vieux, périmé ou contaminé peuvent provoqués des dommages non couverts par la garantie.

Le carburant doit correspondre à ces exigences :

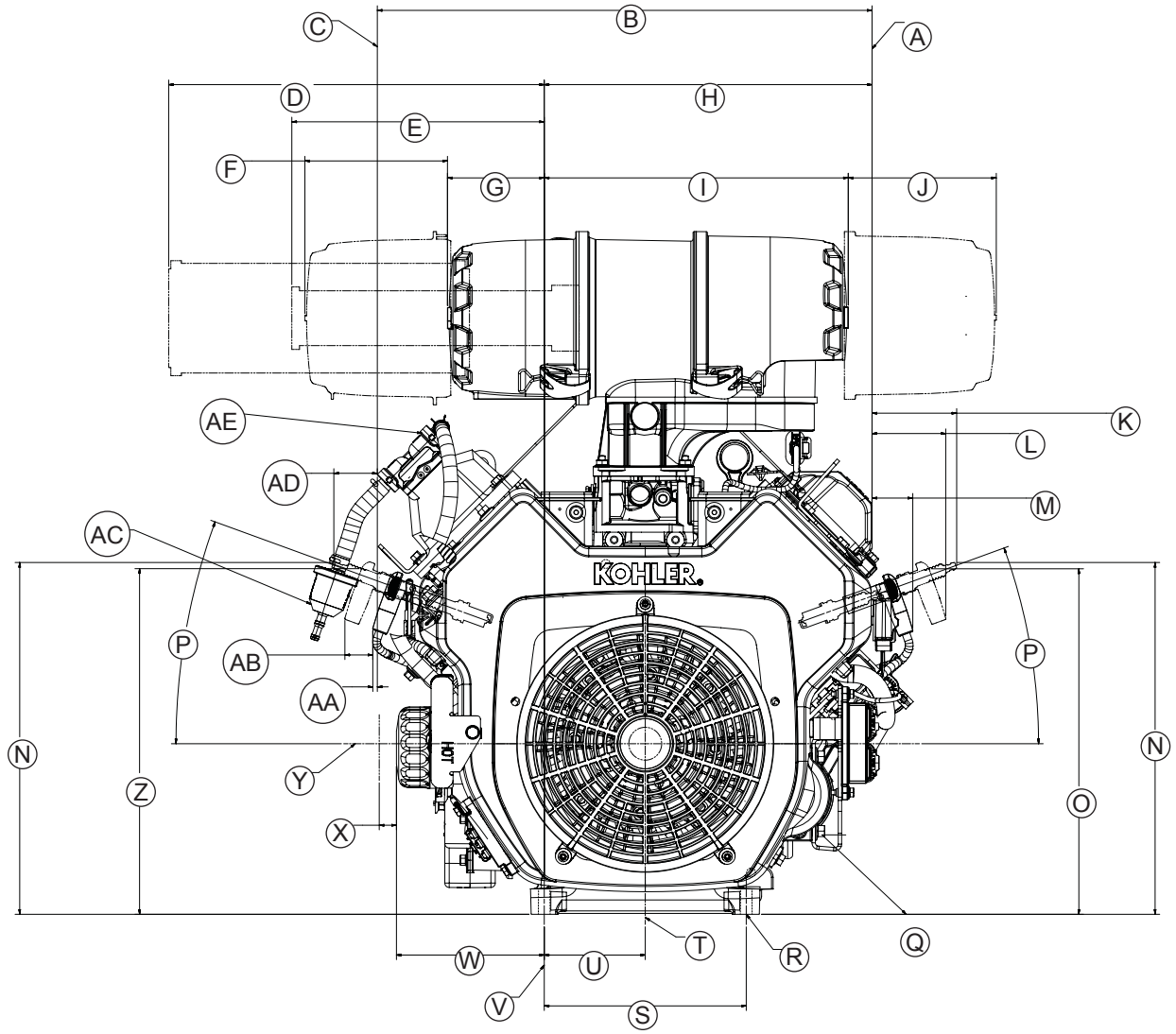
- Propre, neuf, sans plomb.
- Indice d'octane de 87 (R+M)/2 ou plus.
- Méthode RON (Research Octane Number), indice minimum d'octane de 90.
- L'essence contenant jusqu'à 10 % d'alcool éthylique, 90 % d'essence sans plomb est compatible.
- Les mélanges de méthyl tertaire butyl éther (MTBE) et d'essence sans plomb (jusqu'à un maximum de 15 % de MTBE par volume) sont homologués.
- N'ajoutez pas d'huile dans l'essence.
- Ne remplissez pas trop le réservoir de carburant.
- N'utilisez pas l'essence si elle a plus de 30 jours.

ENTREPOSAGE

Si vous ne prévoyez pas d'utiliser le moteur pendant deux mois ou plus, suivez les procédures d'entreposage suivantes :

1. Ajoutez un produit de traitement du carburant Kohler PRO Series ou similaire dans le réservoir de carburant. Faites tourner le moteur 2 à 3 minutes pour stabiliser le carburant dans le circuit (les anomalies liées à du carburant non traité ne sont pas garanties).
2. Changez l'huile pendant que le moteur est encore chaud. Retirez la ou les bougies et versez environ 1 oz d'huile moteur dans le ou les cylindres. Retirez la ou les bougies et lancez le moteur lentement pour distribuer l'huile.
3. Déconnectez le câble négatif (-) de la batterie.
4. Entreposez le moteur dans un endroit propre et sec.

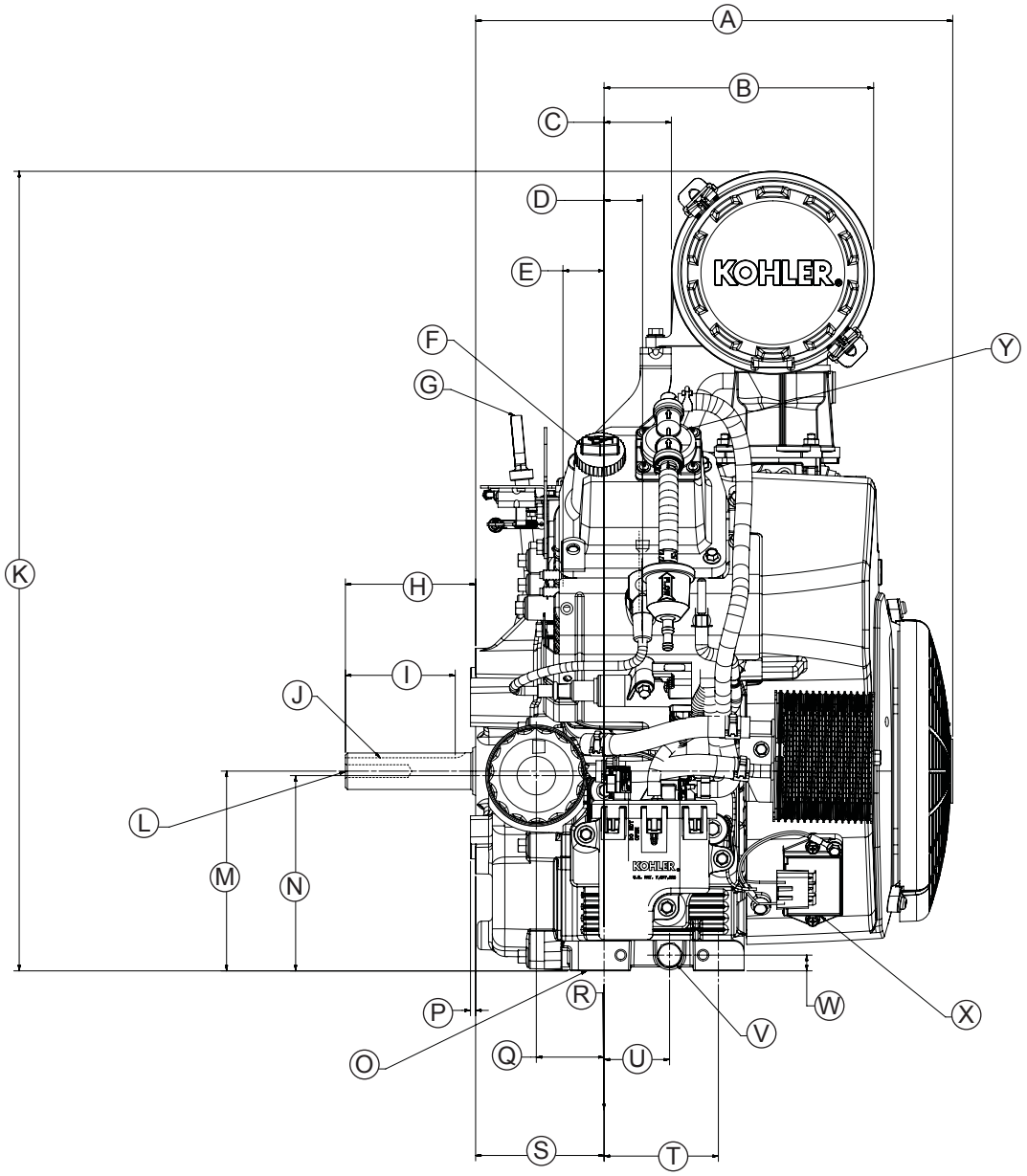
Dimensions du moteur avec le filtre à air haute capacité-côté volant



A	Couvercle de soupape	**B**	451,16 mm (17,762 po)	**C**	Pompe à carburant	**D**	342,52 mm (13,485 po)
E	230,20 mm (9,063 po)	**F**	130,0 mm (5,118 po)	**G**	88,28 mm (3,475 po)	**H**	298,93 mm (11,769 po)
I	277,22 mm (10,914 po)	**J**	135,0 mm (5,315 po)	**K**	77,17 mm (3,038 po) Retrait de bougie	**L**	67,19 mm (2,645 po) Retrait de coiffe de bougie
M	37,15 mm (1,463 po) Coiffe de bougie	**N**	320,89 mm (12,633 po) Retrait de bougie	**O**	315,14 mm (12,407 po) Retrait de coiffe de bougie	**P**	20°
Q	Surface de montage du moteur	**R**	4X Ø 10,3 mm (0,406 po)	**S**	184,20 mm (7,252 po)	**T**	Ligne centrale du moteur
U	92,10 mm (3,626 po)	**V**	Trou de montage de ligne centrale “A”	**W**	134,80 mm (5,307 po)	**X**	15,70 mm (0,618 po) Dépose du filtre à huile
Y	Ligne centrale du vilebrequin	**Z**	315,25 mm (12,412 po) Retrait de coiffe de bougie	**AA**	4,12 mm (0,182 po) Coiffe de bougie	**AB**	25,46 mm (1,002 po) Retrait de coiffe de bougie
AC	Filtre à carburant	**AD**	39,66 mm (1,562 po) Retrait de bougie	**AE**	Pompe à carburant		

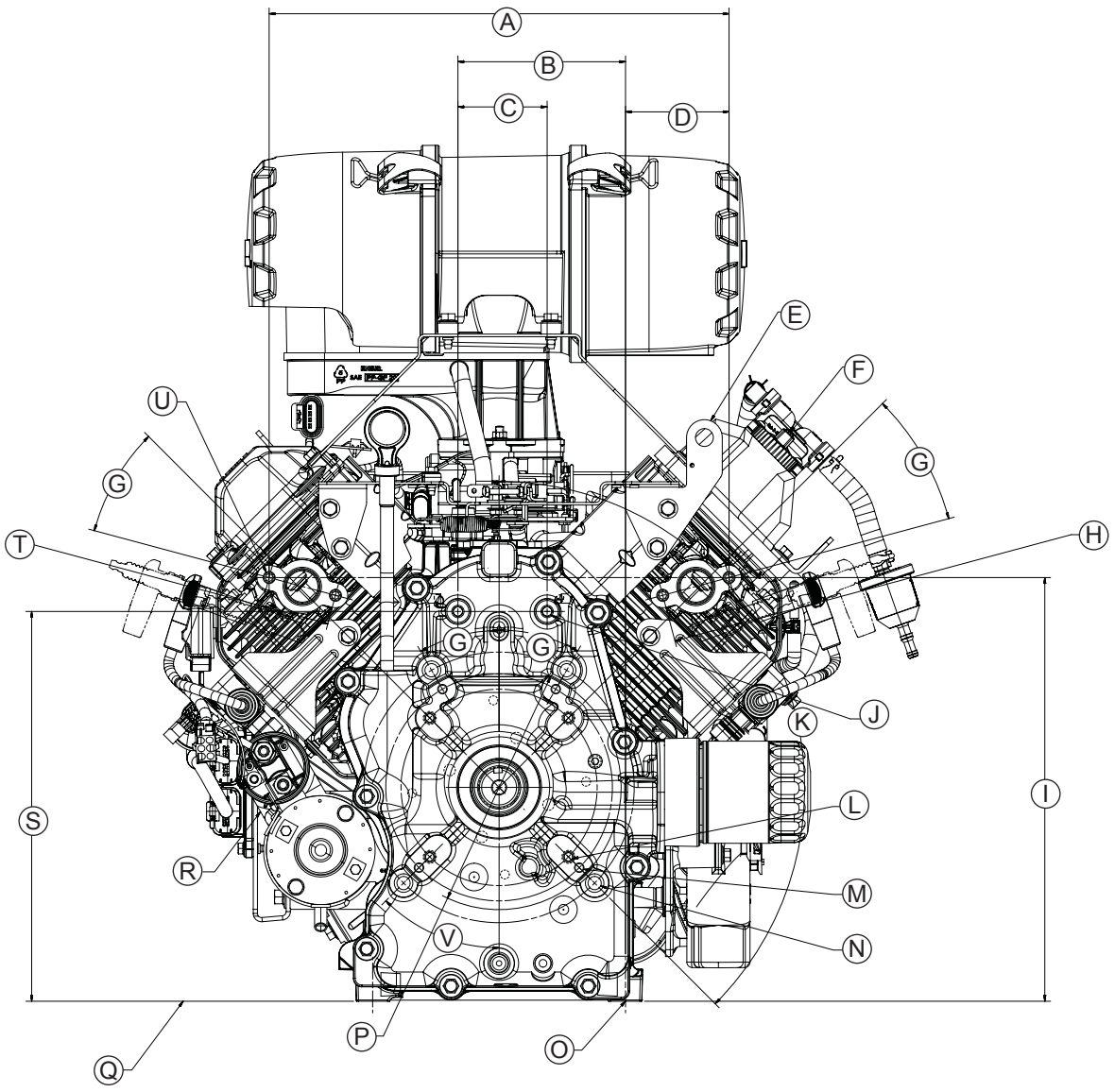
Spécifications

Dimensions du moteur avec le filtre à air haute capacité-Côté filtre à huile



A	371,44 mm (14,624 po)	**B**	209,88 mm (8,263 po)	**C**	52,43 mm (2,064 po)	**D**	30,0 mm (1,181 po) Ligne centrale de bougie
E	32,00 mm (1,260 po) Échappement port 2	**F**	Remplissage d'huile	**G**	Jauge	**H**	101,38 mm (3,992 po)
I	85,50 mm (3,366 po) Clavette	**J**	Clavette 1/4 po²	**K**	622,70 mm (24,516 po)	**L**	7/16-20 UNF 2B d'une profondeur 38,10 mm (1,5 po)
M	155,58 mm (6,125 po)	**N**	152,08 mm (5,987 po) Filtre à huile	**O**	Surface de montage du moteur	**P**	4,00 mm (0,157 po) Pilote
Q	52,75 mm (2,077 po) Filtre à huile	**R**	Trou de montage de ligne centrale “A”	**S**	100,0 mm (3,937 po)	**T**	89,0 mm (3,504 po)
U	51,0 mm (2,008 po)	**V**	Bouchon de vidange d'huile 3/8 po NPT	**W**	12,28 mm (0,483 po)	**X**	Redresseur-régulateur
Y	Pompe à carburant						

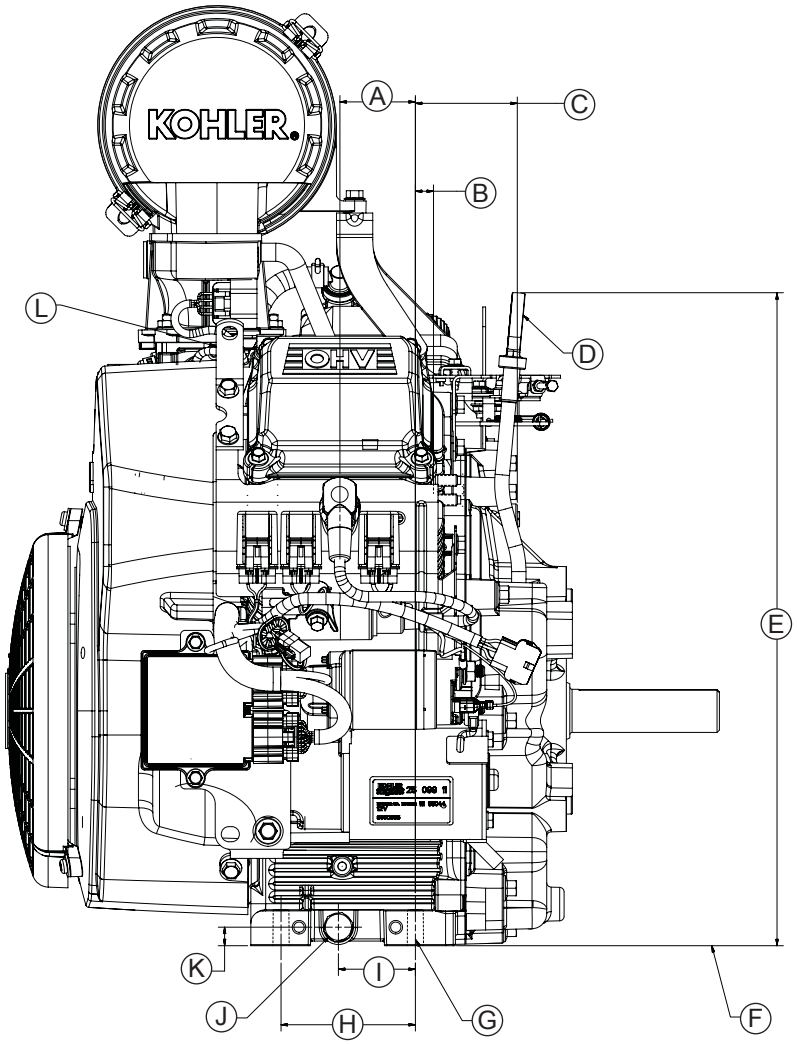
Dimensions du moteur avec le filtre à air haute capacité-Côté de la prise de mouvement



A	335,04 mm (13,19 po)	**B**	122,10 mm (4,807 po)	**C**	65,0 mm (2,559 po) Montage silencieux	**D**	75,42 mm (2,969 po)
E	Ruban de levage	**F**	Point de remplissage d'huile	**G**	30°	**H**	Port d'échappement N° 2 50,00 mm (1,969 po)
I	2 X 306,24 mm (12,136 po)	**J**	2 X M8 X 1.25 20,5 mm (0,807 po) Profondeur	**K**	135°	**L**	5/16-24 UNC-2B pouce 17 mm (0,669 in.) Profondeur 127 mm (5,0 po) B.C.
M	3/8-16 UNC-2B po 21 mm (0,827 po) Profondeur 165,1 mm (6,5 po) B.C.	**N**	7/16-14 UNC-2B po 21 mm (0,827 po) Profondeur 165,1 mm (6,5 po) B.C.	**O**	Trou de montage de ligne centrale “A”	**P**	177,8 mm (7,0 po) Diamètre pilote
Q	Surface de montage du moteur	**R**	Démarreurs avec solénoïde	**S**	283,58 mm (11,164 po) Montage silencieux	**T**	Port d'échappement N° 1 50,00 mm (1,969 po)
U	4 goujons M8 X 1,25	**V**	45°				

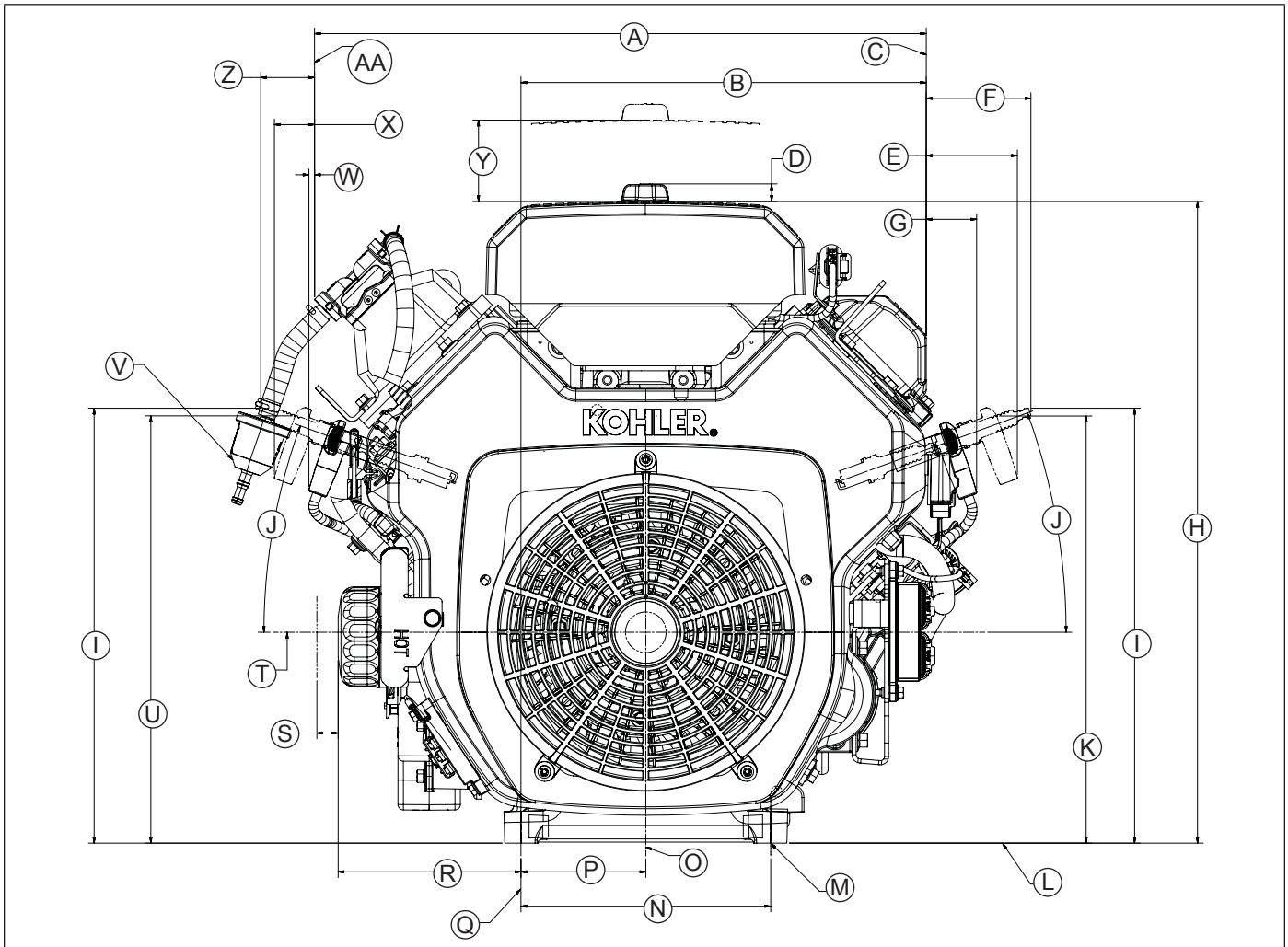
Spécifications

Dimensions du moteur avec le filtre à air haute capacité-Côté démarreur



A	50,0 mm (1,969 po) Bougie ligne centrale	**B**	12,0 mm (0,472 po) Échappement port 1	**C**	67,50 mm (2,657 po) Bossages de montage silencieux	**D**	Jauge
E	432,58 mm (17,031 po)	**F**	Surface de montage du moteur	**G**	Trou de montage de ligne centrale “A”	**H**	89,0 mm (3,504 po)
I	51,0 mm (2,008 po)	**J**	Bouchon de vidange d'huile 3/8 po	**K**	12,28 mm (0,483 po)	**L**	Ruban de levage

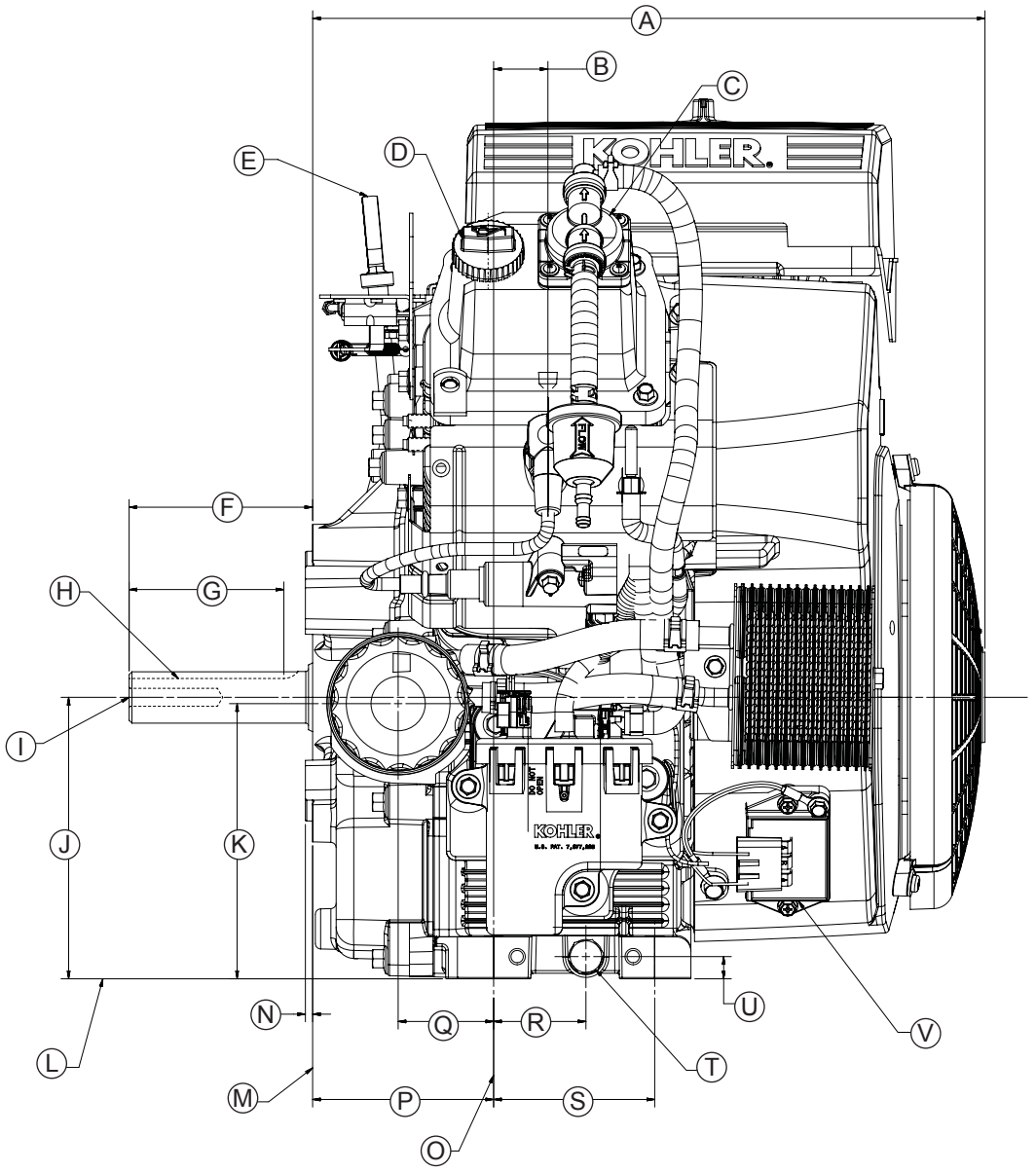
Dimensions du moteur avec le filtre à air profil bas-Côté volant



A	451,16 mm (17,762 po)	**B**	298,93 mm (11,769 po)	**C**	Couvercle de soupape	**D**	12,95 mm (0,510 po)
E	67,19 mm (2,645 po) Retrait de coiffe de bougie	**F**	77,17 mm (3,038 po) Retrait de bougie	**G**	37,15 mm (1,463 po) Coiffe de bougie	**H**	473,43 mm (18,639 po)
I	320,89 mm (3,038 po) Retrait de bougie	**J**	20°	**K**	315,14 mm (12,407 po) Retrait de coiffe de bougie	**L**	Surface de montage du moteur
M	4X Ø 10,3 mm (0,406 po)	**N**	184,20 mm (7,252 po)	**O**	Ligne centrale du moteur	**P**	92,10 mm (3,628 po)
Q	Trou de montage de ligne centrale “A”	**R**	134,80 mm (5,307 po)	**S**	15,70 mm (0,618 po) Dépose du filtre à huile	**T**	Ligne centrale du vilebrequin
U	315,25 mm (12,412 po) Retrait de coiffe de bougie	**V**	Filtre à carburant	**W**	4,12 mm (0,162 po) Coiffe de bougie	**X**	29,58 mm (1,165 po) Retrait de coiffe de bougie
Y	Retrait du couvercle de filtre à air 60,0 mm (2,362 po)	**Z**	39,66 mm (1,562 po) Retrait de bougie	**AA**	Pompe à carburant		

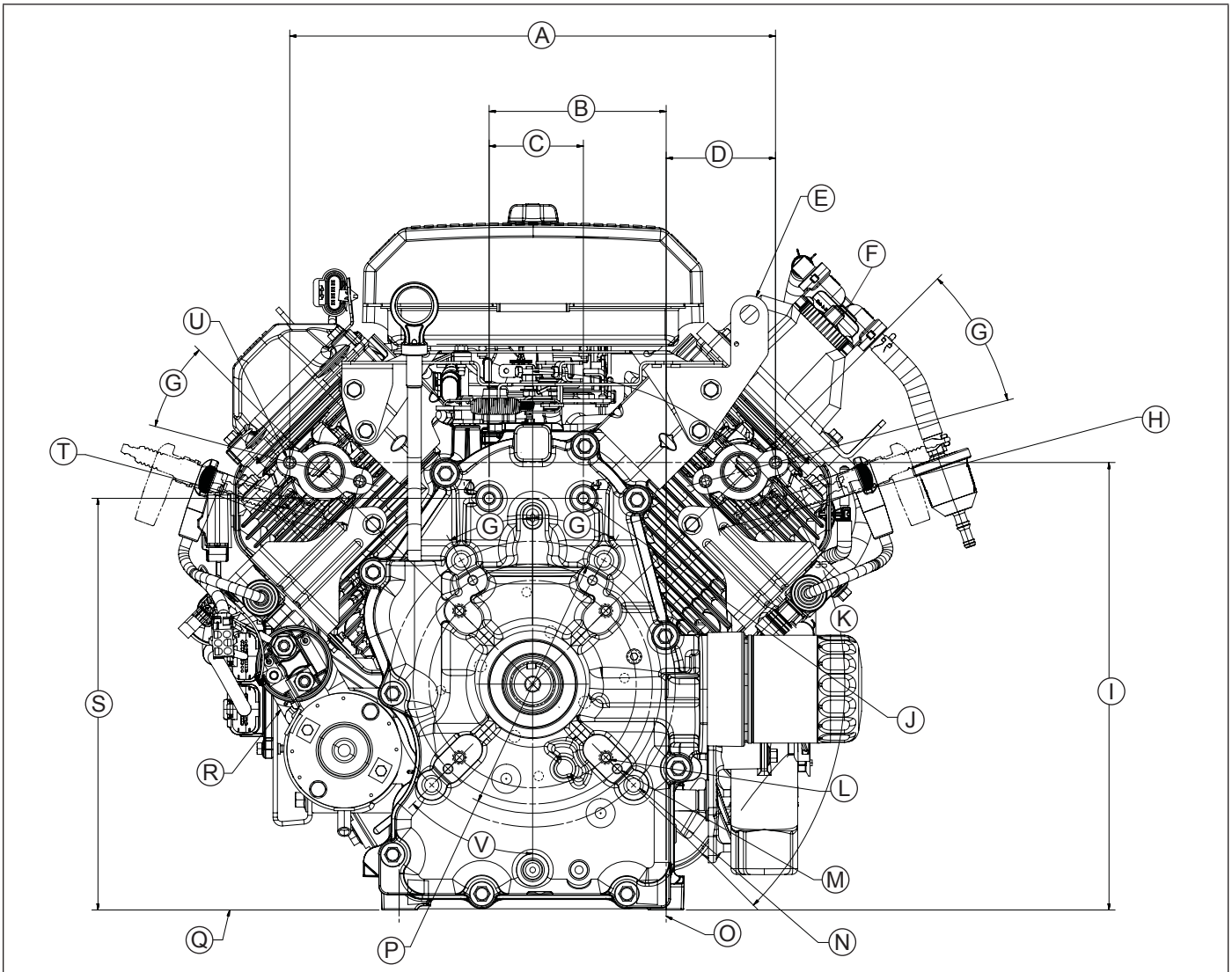
Spécifications

Dimensions du moteur avec le filtre à air profil bas-Côté filtre à huile



A	371,44 mm (14,624 po)	**B**	30,0 mm (1,181 po) Ligne centrale de bougie	**C**	Pompe à carburant	**D**	Remplissage d'huile
E	Jauge	**F**	101,38 mm (3,992 po)	**G**	85,50 mm (3,366 po) Clavette	**H**	Clavette 1/4 po²
I	7/16-20 UNF 2B d'une profondeur 38.10 mm (1,5 po)	**J**	155,58 mm (6,125 po)	**K**	152,08 mm (5,987 po) Filtre à huile	**L**	Surface de montage du moteur
M	Surface de montage	**N**	4,00 mm (0,157 po) Pilote	**O**	Trou de montage de ligne centrale “A”	**P**	100,0 mm (3,937 po)
Q	52,75 mm (2,077 po) Filtre à huile	**R**	51,0 mm (2,008 po)	**S**	89,0 mm (3,504 po)	**T**	Bouchon de vidange d'huile 3/8 po NPT
U	12,28 mm (0,483 po)	**V**	Redresseur-régulateur				

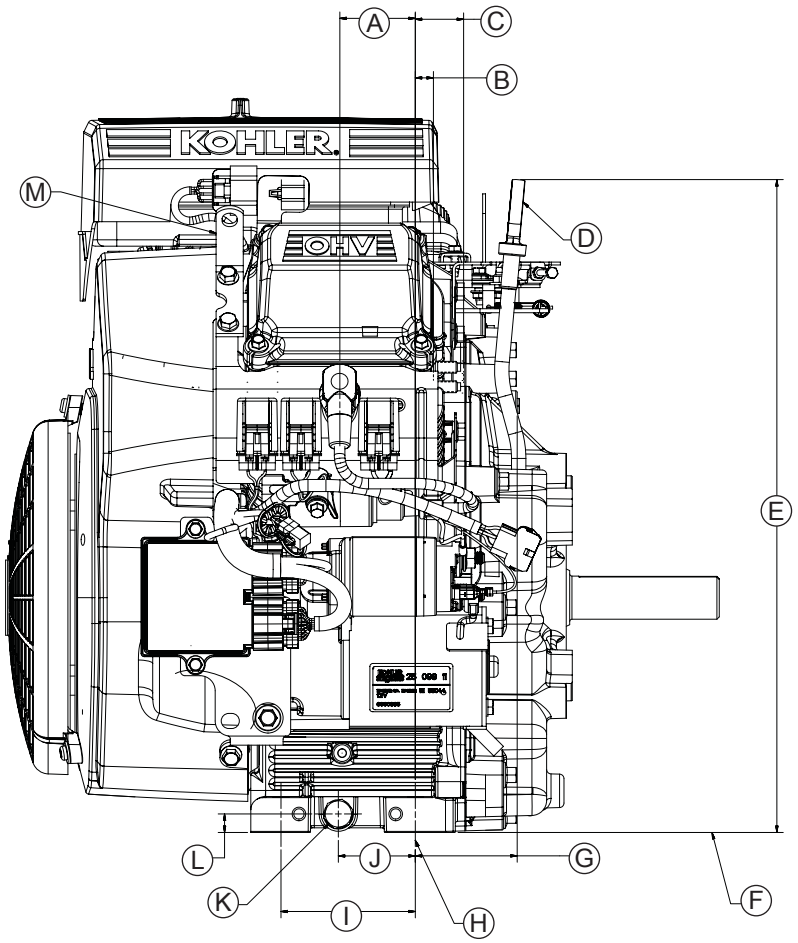
Dimensions du moteur avec le filtre à air profil bas-Côté prise de mouvement



A	335,04 mm (13,19 po)	**B**	122,10 mm (4,807 po)	**C**	65,0 mm (2,559 po) Montage silencieux	**D**	75,42 mm (2,969 po)
E	Ruban de levage	**F**	Point de remplissage d'huile	**G**	30°	**H**	Port d'échappement N° 2 50,00 mm (1,969 po)
I	2 X 308,24 mm (12,136 po)	**J**	2 X M8 X 1.25 20,5 mm (0,807 po) Profondeur	**K**	135°	**L**	5/16-24 UNC-2B pouce 17 mm (0,669 in.) Profondeur 127 mm (5,0 po) B.C.
M	3/8-16 UNC-2B po 21 mm (0,827 po) Profondeur 165,1 mm (6,5 po) B.C.	**N**	7/16-14 UNC-2B po 21 mm (0,827 po) Profondeur 196,8 mm (7,75 po) B.C.	**O**	Trou de montage de ligne centrale “A”	**P**	177,8 mm (7,0 po) Diamètre pilote
Q	Surface de montage du moteur	**R**	Démarreurs avec solénoïde	**S**	283,58 mm (11,164 po) Montage silencieux	**T**	Port d'échappement N° 1 50,00 mm (1,969 po)
U	4 goujons M8 X 1,25	**V**	45°				

Spécifications

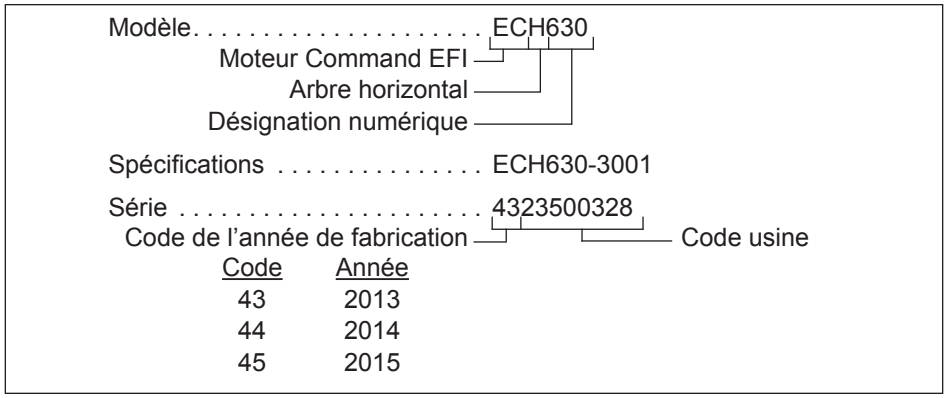
Dimensions du moteur avec le filtre à air profil bas-Côté démarreur



A	50,0 mm (1,969 po) Bougie ligne centrale	**B**	12,0 mm (0,472 po) Échappement port 1	**C**	32,0 mm (1,260 po) Échappement port 2	**D**	Jauge
E	432,58 mm (17,031 po)	**F**	Surface de montage du moteur	**G**	67,50 mm (2,657 po) Bossages de montage silencieux	**H**	Trou de montage de ligne centrale “A”
I	89,0 mm (3,504 po)	**J**	51,0 mm (2,008 po)	**K**	Bouchon de vidange d'huile 3/8 po NPT	**L**	12,28 mm (0,483 po)
M	Ruban de levage						

NUMÉROS D'IDENTIFICATION DU MOTEUR

Les numéros d'identification du moteur (modèle, spécification et série) doivent être données pour la réparation, la commande de pièces et le remplacement du moteur.



SPÉCIFICATIONS GÉNÉRALES[3,6]	ECH630-ECH680	ECH730-ECH749	CH26	CH735	CH745
Alésage	80 mm (3,15 po)	83 mm (3,27 po)	83 mm (3,27 po)		
Course	69 mm (2,72 po)		67 mm (2,64 po)		
Cylindrée	694 cc (42.4 cu. po)	747 cc (45.6 cu. po)	725 cc (44 cu. po)		
Capacité d'huile (remplissage)	1,9 L (2,0 pinte américaine)				
Angle de fonctionnement max. (au niveau d'huile max.)[4]	25°				

SPÉCIFICATIONS DE SERRAGE[3,5]	ECH630-ECH680	ECH730-ECH749	CH26	CH735	CH745
Boîtier de soufflante					
Dans le trou noyauté en aluminium ou l'écrou à souder					
M5	6,2 N.m (55 po-lb) dans les nouveaux trous 4,0 N·m (35 po-lb) dans les vieux trous				
M6	10,7 N.m (95 po-lb) dans les nouveaux trous 7,3 N·m (65 po-lb) dans les vieux trous				
Dans le trou à collerette de la tôle					
M5	2,8 N.m (25 po-lb) dans les nouveaux trous 2,3 N.m (20 po-lb) dans les vieux trous		6,2 N.m (55 po-lb) dans les nouveaux trous 4,0 N·m (35 po-lb) dans les vieux trous		
M6	2,8 N.m (25 po-lb) dans les nouveaux trous 2,3 N.m (20 po-lb) dans les vieux trous		10,7 N.m (95 po-lb) dans les nouveaux trous 7,3 N·m (65 po-lb) dans les vieux trous		
Plaque de fermeture					
Fixation	25,6 N·m (227 po-lb)		24,4 N·m (216 po-lb)		
Bielle					
Fixation de capuchon (incréments)	11,6 N·m (103 po-lb)				
Tige droite 8 mm			22,7 N·m (200 po-lb)		
À épaulement 8 mm			14,7 Nm (130 po-lb)		
Tige droite 6 mm			11,3 Nm (100 po-lb)		

[3] Valeurs en système métrique. Équivalences en unités anglaises entre parenthèses.

[4] Un angle de fonctionnement trop important peut causer des dommages du moteur liés à un manque de lubrification.

[5] Lubrifiez les filets avec de l'huile moteur avant le montage.

[6] Toutes les références de puissance (cv) de Kohler sont des valeurs nominales certifiées et correspondent aux normes de puissance SAE J1940 & J1995. Les détails concernant les valeurs nominales de puissance certifiées sont donnés sur le site KohlerEngines.com.

Spécifications

SPÉCIFICATIONS DE SERRAGE[3,5]	ECH630-ECH680	ECH730-ECH749	CH26	CH735	CH745

Carter

Fixation du couvercle de reniflard	11,3 N·m (100 po-lb) dans les nouveaux trous 7,3 N·m (65 po-lb) dans les vieux trous	7,3 N.m (65 po-lb)
Sonde de température d'huile (dans le couvercle du reniflard)	7,3 N.m (65 po-lb)	
Oil Sentry (dans le couvercle du reniflard)	4,5 Nm (40 po-lb)	
Bouchon de vidange d'huile	13,6 N·m (10 pi-lb)	

Culasse

Écrou hexagonal à brides (serrez en deux fois) Boulon (serrez en deux fois)	première à 16,9 N.m (150 po-lb) dernière à 33,9 N·m (300 po-lb) première à 22,6 N.m (200 po-lb) dernière à 41,8 N.m (370 po-lb)
Vis de culbuteur	18,1 N·m (160 po-lb)

Ventilateur/Volant moteur

Fixation du ventilateur	9,9 Nm (88 po-lb)	
Vis de fixation du volant moteur	71,6 N·m (52,8 pi-lb)	66,4 N.m (49 pi-lb)
Fixation de la grille à débris en métal (au volant moteur)	9,9 Nm (88 po-lb)	
Fixation de la grille à débris en métal (au ventilateur)	4,0 N·m (35 po-lb)	

Pompe à carburant

Fixation du déflecteur du module	11,9 N.m (105 po-lb)	
Fixation de module	9,2 N·m (81 po-lb)	
Support de pompe à carburant	2,1 N.m (25 po-lb)	
Entre la pompe à carburant et le support	7,3 N.m (68 po-lb) dans les nouveaux trous 6,2 N.m (55 po-lb) dans les vieux trous	

Régulateur

Écrou de levier	7,1 N·m (63 po-lb)	6,8 N (60 po-lb)
Commande de vitesse Assemblage aux culasses Assemblage au boîtier de ventilateur	 10,7 Nm (95 po-lb) 2,8 N.m (25 po-lb)	

Allumage

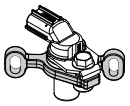
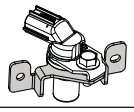
Bougie	27 N·m (20 pi-lb)	
Fixation de bobine	10,2 N·m (90 po-lb)	
Serrage de la fixation du module d'allumage		4,0-6,2 Nm (35-55 po-lb)
Vis du microprocesseur	6,2 Nm (55 po-lb)	
Ruban de mise à la terre du redresseur-régulateur/Fixation du câble de mise à la terre (dans la plaque d'appui)	2,8 N.m (25 po-lb) dans les nouveaux trous 2,3 N.m (20 po-lb) dans les vieux trous	
Fixation du câble de mise à la terre du redresseur-régulateur à la patte de mise à la masse/ plaque d'appui	5,6 N.m (50 po-lb) dans les nouveaux trous 4,0 N.m (35 po-lb) dans les vieux trous	
Fixation du redresseur-régulateur	1,4 Nm (12,6 po-lb)	

[3] Valeurs en système métrique. Équivalences en unités anglaises entre parenthèses.

[5] Lubrifiez les filets avec de l'huile moteur avant le montage.

SPÉCIFICATIONS DE SERRAGE[3,5]	ECH630-ECH680	ECH730-ECH749	CH26	CH735	CH745

Allumage (suite)

Capteur de position du vilebrequin Support ancien modèle 		
Du capteur de position du vilebrequin à la vis du support	11,3 Nm (100 po-lb)	
Du capteur de position du vilebrequin à la vis du carter	8,3 Nm (73 po-lb)	
Capteur de position du vilebrequin Support nouveau modèle 		
Du capteur de position du vilebrequin à la vis du support	6,8 N.m (60 po-lb)	
Du capteur de position du vilebrequin à la vis du carter	7,3 N.m (65 po-lb)	

Tubulure d'admission

Fixation (serrer en deux fois)	première à 7,8 N.m (69 po-lb) dernière à 10,5 N.m (93 po-lb)	première à 7,4 Nm (66 po-lb) fin à 9,9 N·m (88 po-lb)
Fixation du capteur de pression absolue de la tubulure d'admission (MAP) (moteurs avec MAP séparée et sondes de température d'air d'admission)	7,3 N.m (65 po-lb)	
Fixation du capteur de pression absolue de la tubulure d'admission/ température (TMAP (moteurs avec combinaison de capteurs)	7,3 N.m (65 po-lb)	
Écrou de fixation du filtre à air au corps de papillon	8,2 N·m (73 po-lb)	
Fixation du support de montage du filtre à air haute capacité	5,8 N·m (51 po-lb)	
Fixation du chapeau d'injecteur de carburant	7,3 N.m (65 po-lb)	

Silencieux

Écrou de fixation	27,8 N·m (246 po-lb)	24,4 N·m (216 po-lb)
Sonde d'oxygène	50,1 N·m (37 pi-lb)	

Refroidisseur d'huile

Raccord de refroidisseur d'huile/ adaptateur	28,5 N·m (21 pi-lb)	27 N.m (20 po-lb)
Fixation Dans le boîtier de ventilateur Entre les flexibles du refroidisseur d'huile	 2,8 N.m (25 po-lb) 2,3 N.m (20 po-lb)	

Console de commande de vitesse

Fixation, assemblage aux culasses	10,7 N.m (95 po-lb) dans les nouveaux trous 7,3 N·m (65 po-lb) dans les vieux trous	
Fixation, assemblage au boîtier de ventilateur	2,8 N.m (25 po-lb) dans les nouveaux trous 2,3 N.m (20 po-lb) dans les vieux trous	
Couple de serrage		10,7 N.m (95 po-lb) dans les nouveaux trous 7,3 N·m (65 po-lb) dans les vieux trous

[3] Valeurs en système métrique. Équivalences en unités anglaises entre parenthèses.

[5] Lubrifiez les filets avec de l'huile moteur avant le montage.

Spécifications

SPÉCIFICATIONS DE SERRAGE[3,5]	ECH630-ECH680	ECH730-ECH749	CH26	CH735	CH745
Montage du démarreur					
Boulon traversant Nippondenso (démarreur avec solénoïde) Delco-Remy (démarreur avec solénoïde)	5,6-9,0 N.m (49-79 po-lb)			4,5-7,5 N·m (40-84 po-lb) 5,6-9,0 N·m (49-79 po-lb)	
Vis de montage	16,0 N·m (142 po-lb)			15,3 N·m (135 po-lb)	
Vis de montage du porte-balai Démarreur Delco-Remy	2,5-3,3 N·m (22-29 po-lb)			2,5-3,3 N·m (22-29 po-lb)	
Solénoïde de démarreur					
Matériel de fixation Démarreur Nippondenso Démarreur Delco-Remy	4,0-6,0 N·m (35-53 po-lb)			6,0-9,0 N·m (53-79 po-lb) 4,0-6,0 N·m (35-53 po-lb)	
Écrou, câble du balai positif (+) Démarreur Nippondenso Démarreur Delco-Remy	8,0-11,0 N.m (71-97 po-lb)			8,0-12,0 Nm (71-106 po-lb) 8,0-11,0 N·m (71-97 po-lb)	
Stator					
Vis de montage	6,2 N.m (55 po-lb) dans les nouveaux trous 4,0 N·m (35 po-lb) dans les vieux trous			6,2 Nm (55 po-lb)	
Couvercle de soupape					
Fixation Couvercle avec joint Couvercle avec joint torique noir avec vis à épaulement avec vis à embase et entretoises Couvercle avec joint torique jaune ou brun avec entretoises intégrales en métal	6,2 Nm (55 po-lb)			3,4 Nm (30 po-lb) 5,6 N·m (50 po-lb) 9,9 Nm (88 po-lb) 6,2 Nm (55 po-lb)	

SPÉCIFICATIONS DE JEU[3]	ECH630-ECH680	ECH730-ECH749	CH26	CH735	CH745
Arbre à cames					
Jeu axial (avec cale)	0,101/0,406 mm (0,0040/0,0160 po)			0,076/0,127 mm (0,0030/0,0050 po)	
Jeu fonctionnel	0,025/0,105 mm (0,001/0,004 po)			0,025/0,063 mm (0,0010/0,0025 po)	
Diamètre intérieur de l'alésage Nouveau Limite d'usure max.	20,000/20,025 mm (0,7874/0,7884 po) 20,038 mm (0,7889 po)			20,000/20,025 mm (0,7874/0,7884 po) 20,038 mm (0,7889 po)	
Diamètre extérieur de la surface du palier Nouveau Limite d'usure max.	19,920/19,975 mm (0,7843/0,7864 po) 19,914 mm (0,7840 po)			19,962/19,975 mm (0,7859/0,7864 po) 19,959 mm (0,7858 po)	
Bielle					
Jeu fonctionnel bielle – maneton @ 21°C (70°F) Nouveau Limite d'usure max.	\0,043/0,073 mm (0,0017/0,0029 po) 0,088 mm (0,0035 po)			0,030/0,055 mm (0,0012/0,0022 po) 0,070 mm (0,0028 po)	
Jeu latéral bielle-maneton	0,26/0,63 mm (0,0102/0,0248 po)			0,26/0,63 mm (0,0102/0,0248 po)	

[3] Valeurs en système métrique. Équivalences en unités anglaises entre parenthèses.

[5] Lubrifiez les filets avec de l'huile moteur avant le montage.

SPÉCIFICATIONS DE JEU[3]	ECH630-ECH680	ECH730-ECH749	CH26	CH735	CH745
Tourillon de bielle (suite)					
Jeu fonctionnel bielle – axe de piston @ 21°C (70°F)	0,015/0,028 mm (0,0006/0,0011 po)		0,015/0,028 mm (0,0006/0,0011 po)		
Diamètre intérieur d'extrémité de l'axe de piston à 21°C (70°F). Nouveau Limite d'usure max.	17,015/17,023 mm (0,6699/0,6702 po) 17,036 mm (0,6707 po)		17,015/17,023 mm (0,6699/0,6702 po) 17,036 mm (0,6707 po)		
Carter					
Diamètre intérieur de l'arbre intermédiaire du régulateur Nouveau Limite d'usure max. Arbre 6 mm Nouveau Limite d'usure max. Arbre 8 mm Nouveau Limite d'usure max.	8,025/8,075 mm (0,3159/0,3179 po) 8,088 mm (0,3184 po)		6,025/6,050 mm (0,2372/0,2382 po) 6,063 mm (0,2387 po) 8,025/8,075 mm (0,3159/0,3179 po) 8,088 mm (0,3184 po)		
Vilebrequin					
Jeu axial (libre)	0,070/0,590 mm (0,0028/0,0230 po)		0,070/0,590 mm (0,0028/0,0230 po)		
Jeu axial (avec composants du palier de butée)	0,070/1,190 mm (0,0028/0,0468 po)		0,070/1,190 mm (0,0028/0,0468 po)		
Alésage (dans le carter) Nouveau Limite d'usure max.	40,972/40,997 mm (1,6131/1,6141 po) 41,011 mm (1,6146 po)		40,965/41,003 mm (1,6128/1,6143 po) 41,016 mm (1,6148 po)		
Alésage (dans la plaque de fermeture) Nouveau	40,974/41,000 mm (1,6131/1,6141 po)		40,987/40,974 mm (1,6136/1,6131 po)		
Jeu fonctionnel du vilebrequin au palier à douille (plaque de fermeture) Nouveau	0,03/0,12 mm (0,001/0,005 po)		0,03/0,09 mm (0,0012/0,0035 po)		
Jeu fonctionnel de l'alésage de vilebrequin (dans la plaque de fermeture) au vilebrequin Nouveau	0,039/0,087 mm (0,0015/0,0034 po)		0,039/0,074 mm (0,0015/0,0029 po)		
Tourillon de palier principal de l'extrémité du volant moteur Diamètre extérieur - Nouveau Diamètre extérieur - Limite d'usure max. Limite conicité max. Limite ovalisation max.	40,913/40,935 mm (1,6107/1,6116 po) 40,843 mm (1,608 po) 0,022 mm (0,0009 po) 0,025 mm (0,0010 po)		40,913/40,935 mm (1,6107/1,6116 po) 40,84 mm (1,608 po) 0,022 mm (0,0009 po) 0,025 mm (0,0010 po)		
Tourillon de palier principal de l'extrémité de plaque de fermeture Diamètre extérieur - Nouveau Diamètre extérieur - Limite d'usure max. Limite conicité max. Limite ovalisation max.	40,913/40,935 mm (1,6107/1,6116 po) 40,843 mm (1,608 po) 0,022 mm (0,0009 po) 0,025 mm (0,0010 po)		40,913/40,935 mm (1,6107/1,6116 po) 40,84 mm (1,608 po) 0,022 mm (0,0009 po) 0,025 mm (0,0010 po)		
Tourillon de bielle Diamètre extérieur - Nouveau Diamètre extérieur - Limite d'usure max. Limite conicité max. Limite ovalisation max.	35,950/35,973 mm (1,4153/1,4163 po) 35,941 mm (1,415 po) 0,018 mm (0,0007 po) 0,025 mm (0,0010 po)		35,955/35,973 mm (1,4156/1,4163 po) 35,94 mm (1,415 po) 0,018 mm (0,0007 po) 0,025 mm (0,0010 po)		
T.I.R. vilebrequin Extrémité de prise de mouvement, carter dans le moteur Carter moteur entier, blocs en V	0,279 mm (0,0110 po) 0,10 mm (0,0039 po)		0,279 mm (0,0110 po) 0,10 mm (0,0039 po)		

[3] Valeurs en système métrique. Équivalences en unités anglaises entre parenthèses.

Spécifications

SPÉCIFICATIONS DE JEU[3]	ECH630-ECH680	ECH730-ECH749	CH26	CH735	CH745

Alésage de cylindre

Diamètre intérieur de l'alésage Nouveau	80,000/80,025 mm (3,1496/3,2689 po)	83,006/83,031 mm (3,2680/3,2689 po)	82,988/83,013 mm (3,2672/3,2682 po)
Diamètre extérieur - Limite d'usure max.	80,075 mm (3,1526 po)	83,081 mm 3,2709 po)	83,051 mm (3,2697 po)
Limite ovalisation max.	0,120 mm (0,0047 po)		0,12 mm (0,0047 po)
Conicité max.	0,05 mm (0,0020 po)		0,05 mm (0,0020 po)

Culasse

Tolérance de planéité	0,076 mm (0,003 po)	0,076 mm (0,003 po)

Régulateur

Jeu fonctionnel arbre intermédiaire du régulateur-carter du moteur Arbre 6 mm Arbre 8 mm	0,025/0,126 mm (0,0009/0,0049 po)	 0,013/0,075 mm (0,0005/0,0030 po) 0,025/0,126 mm (0,0009/0,0049 po)
D.E. de l'arbre transversal Nouveau Limite d'usure max. Arbre 6 mm Nouveau Limite d'usure max. Arbre 8 mm Nouveau Limite d'usure max.	7,949/8,000 mm (0,3129/0,3149 po) 7,936 mm (0,3124 po)	 5,975/6,012 mm (0,2352/0,2367 po) 5,962 mm (0,2347 po) 7,949/8,000 mm (0,3129/0,3149 po) 7,936 mm (0,3124 po)
Jeu fonctionnel réducteur-arbre du réducteur du régulateur	0,090/0,160 mm (0,0035/0,0063 po)	0,015/0,140 mm (0,0006/0,0055 po)
Diamètre extérieur de l'arbre Nouveau Limite d'usure max.	5,990/6,000 mm (0,2358/0,2362 po) 5,977 mm (0,2353 po)	

Allumage

Écartement	0,76 mm (0,030 po)	
Entrefer du capteur de position du vilebrequin (uniquement sur les modèles anciens de support de capteur)	0,2-0,7 mm (0,008-0,027 po)	
Entrefer max. du capteur de position du vilebrequin (uniquement sur les nouveaux modèles de support de capteur)	2,794 mm (0,110 po)	

Piston, segments de piston et axe de piston

Jeu fonctionnel piston-axe de piston	0,006/0,017 mm (0,0002/0,0007 po)
D.I. de l'alésage de l'axe Nouveau Limite d'usure max.	17,006/17,012 mm (0,6695/0,6698 po) 17,025 mm (0,6703 po)
D.E. de l'axe Nouveau Limite d'usure max.	16,995/17,000 mm (0,6691/0,6693 po) 16,994 mm (0,6691 po)

[3] Valeurs en système métrique. Équivalences en unités anglaises entre parenthèses.

SPÉCIFICATIONS DE JEU[3]	ECH630-ECH680	ECH730-ECH749	CH26	CH735	CH745

Piston, segments de piston et axe de piston (suite)

Jeu latéral segment de feu-gorge	0,050/0,095 mm (0,0019/0,0037 po)		0,025/0,048 mm (0,0010/0,0019 po)
Jeu latéral segment de compression central-gorge	0,030/0,075 mm (0,0012/0,00307 po)		0,015/0,037 mm (0,0006/0,0015 po)
Jeu latéral segment racleur-gorge	0,010/0,011 mm (0,0004/0,0043 po)		0,026/0,176 mm (0,0010/0,0070 po)
Coupe des segments de compression supérieur et central Nouvel alésage	0,25/0,56 mm (0,010/0,022 po)		0,25/0,56 mm (0,0100/0,0224 po)
Alésage déjà utilisé	0,80 mm (0,0315 po)	0,94 mm (0,037 po)	0,94 mm (0,037 po)
Diamètre extérieur de butée[7]	79,943/79,961 mm (3,1473/3,1480 po)	82,949/82,967 mm (3,2657/3,2664 po)	82,949/82,967 mm (3,2657/3,2664 po)
Limite d'usure max.	79,816 mm (3,1423 po)	82,822 mm (3,2606 po)	82,822 mm (3,2606 po)
Jeu fonctionnel butée du piston-cylindre[7] Nouveau	0,039/0,082 mm (0,0015/0,0032 po)	0,039/0,082 mm (0,0015/0,0032 po)	0,039/0,082 mm (0,0015/0,0032 po)

Soupapes et poussoirs de soupape

Jeu fonctionnel poussoir hydraulique-carter	0,011/0,048 mm (0,0004/0,0019 po)	0,0241/0,0501 mm (0,0009/0,0020 po)
Jeu fonctionnel tige de soupape d'admission-guide de soupape	0,040/0,078 mm (0,0016/0,0031 po)	0,038/0,076 mm (0,0015/0,0030 po)
Jeu fonctionnel tige de soupape d'échappement-guide de soupape	0,052/0,090 mm (0,0020/0,0035 po)	0,050/0,088 mm (0,0020/0,0035 po)
Jeu libre du module d'allumage		0,28/0,33 mm (0,011/0,0013 po)
Jeu libre du capteur de régime		1,50/0,25 mm (0,059 ± 0,010 po)
Diamètre intérieur du guide de soupape d'admission Nouveau Limite d'usure max.	7,040/7,060 mm (0,2772/0,2780 po) 7,134 mm (0,2809 po)	7,038/7,058 mm (0,2771/0,2779 po) 7,134 mm (0,2809 po)
Diamètre intérieur du guide de soupape d'échappement Nouveau Limite d'usure max.	7,040/7,060 mm (0,2772/0,2780 po) 7,159 mm (0,2819 po)	7,038/7,058 mm (0,2771/0,2779 po) 7,159 mm (0,2819 po)
Dimension de l'alésoir de guidage Standard 0,25 mm O.S.	7,050 mm (0,2776 po) 7,300 mm (0,2874 po)	7,048 mm (0,2775 po) 7,298 mm (0,2873 po)
Levée minimum de soupape d'admission	8,07 mm (0,3177 po)	
Levée minimum de soupape d'échappement	8,07 mm (0,3177 po)	
Angle nominal du siège de soupape	45°	

[3] Valeurs en système métrique. Équivalences en unités anglaises entre parenthèses.

[7] Mesurez 6 mm (0,2362 po) au-dessus du fond de la jupe de piston à angle droit par rapport à l'axe de piston.

Spécifications

VALEURS DE COUPLE GÉNÉRALES

Recommandations de couple de serrage en unités anglaises pour les applications standards				
	Boulons, vis, écrous et fixations assemblés dans de la fonte ou de l'acier			Fixations de degré 2 ou 5 dans l'aluminium
Dimension	Classe 2	Classe 5	Classe 8	
Couple de serrage : N·m (po-lb) ± 20 %				
8-32	2,3 (20)	2,8 (25)	—	2,3 (20)
10-24	3,6 (32)	4,5 (40)	—	3,6 (32)
10-32	3,6 (32)	4,5 (40)	—	—
1/4-20	7,9 (70)	13,0 (115)	18,7 (165)	7,9 (70)
1/4-28	9,6 (85)	15,8 (140)	22,6 (200)	—
5/16-18	17,0 (150)	28,3 (250)	39,6 (350)	17,0 (150)
5/16-24	18,7 (165)	30,5 (270)	—	—
3/8-16	29,4 (260)	—	—	—
3/8-24	33,9 (300)	—	—	—

Couple de serrage : N·m (pi-lb) ± 20 %				
5/16-24	—	—	40,7 (30)	—
3/8-16	—	47,5 (35)	67,8 (50)	—
3/8-24	—	54,2 (40)	81,4 (60)	—
7/16-14	47,5 (35)	74,6 (55)	108,5 (80)	—
7/16-20	61,0 (45)	101,7 (75)	142,5 (105)	—
1/2-13	67,8 (50)	108,5 (80)	155,9 (115)	—
1/2-20	94,9 (70)	142,4 (105)	223,7 (165)	—
9/16-12	101,7 (75)	169,5 (125)	237,3 (175)	—
9/16-18	135,6 (100)	223,7 (165)	311,9 (230)	—
5/8-11	149,5 (110)	244,1 (180)	352,6 (260)	—
5/8-18	189,8 (140)	311,9 (230)	447,5 (330)	—
3/4-10	199,3 (147)	332,2 (245)	474,6 (350)	—
3/4-16	271,2 (200)	440,7 (325)	637,3 (470)	—

Recommandations de couple de serrage métrique pour les applications standards						
	Classe de propriété					Fixations non-essentielles dans l'aluminium
Dimension	4,8	5,8	8,8	10,9	12,9	
Couple de serrage : N·m (po-lb) ± 10 %						
M4	1,2 (11)	1,7 (15)	2,9 (26)	4,1 (36)	5,0 (44)	2,0 (18)
M5	2,5 (22)	3,2 (28)	5,8 (51)	8,1 (72)	9,7 (86)	4,0 (35)
M6	4,3 (38)	5,7 (50)	9,9 (88)	14,0 (124)	16,5 (146)	6,8 (60)
M8	10,5 (93)	13,6 (120)	24,4 (216)	33,9 (300)	40,7 (360)	17,0 (150)

Couple de serrage : N·m (pi-lb) ± 10 %						
M10	21,7 (16)	27,1 (20)	47,5 (35)	66,4 (49)	81,4 (60)	33,9 (25)
M12	36,6 (27)	47,5 (35)	82,7 (61)	116,6 (86)	139,7 (103)	61,0 (45)
M14	58,3 (43)	76,4 (56)	131,5 (97)	184,4 (136)	219,7 (162)	94,9 (70)

Conversions des couples	
N·m = po-lb x 0,113	pi-lb = N·m x 8,85
N·m = pi-lb x 1,356	pi-lb = N·m x 0,737

Certains outils de qualité sont conçus pour permettre à l'utilisateur d'effectuer des procédures spécifiques de démontage, de réparation et de remontage. L'utilisation de ces outils permet d'entretenir plus facilement, plus rapidement et en toute sécurité les moteurs! Vous pourrez aussi améliorer l'efficacité de l'entretien et augmenter la satisfaction client en réduisant le temps d'inactivité du moteur.

Voici la liste des outils et leur provenance.

FOURNISSEURS D'OUTILS

Outils Kohler
Contactez votre fournisseur
Kohler local.

SE Tools
415 Howard St.
Lapeer, MI 48446
Téléphone 810-664-2981
Numéro d'appel gratuit 800-664-2981
Fax 810-664-8181

Design Technology Inc.
768 Burr Oak Drive
Westmont, IL 60559
Téléphone 630-920-1300
Télécopie 630-920-0011

OUTILS

Description	Origine/Réf.
Testeur du contenu d'alcool Pour tester le contenu d'alcool (%) dans les carburants oxygénés/reformulés.	Kohler 25 455 11-S
Plaque d'extrémité de l'arbre à cames Pour vérification du jeu axial de l'arbre à cames.	SE Tools KLR-82405
Protecteur de joint d'étanchéité de l'arbre à cames (Aegis) Pour protéger le joint d'étanchéité pendant l'installation de l'arbre à cames.	SE Tools KLR-82417
Testeur de fuite du cylindre Pour vérifier la rétention de combustion et l'usure des cylindres, piston, bagues ou soupapes. Composants disponibles à l'unité : Adaptateur 12 mm x 14 mm (nécessaire pour contrôle d'étanchéité sur les moteurs XT-6)	Kohler 25 761 05-S Design Technology Inc. DTI-731-03
Kit d'outils du concessionnaire (local) Kit complet d'outils Kohler requis. Composants de 25 761 39-S : Testeur du système d'allumage Testeur de fuite du cylindre Kit d'essai de la pression d'huile Testeur du redresseur-régulateur (120 VCA/60 Hz)	Kohler 25 761 39-S Kohler 25 455 01-S Kohler 25 761 05-S Kohler 25 761 06-S Kohler 25 761 20-S
Kit d'outils du concessionnaire (international) Kit complet d'outils Kohler requis. Composants de 25 761 42-S : Testeur du système d'allumage Testeur de fuite du cylindre Kit d'essai de la pression d'huile Testeur du redresseur-régulateur (240 VCA/50 Hz)	Kohler 25 761 42-S Kohler 25 455 01-S Kohler 25 761 05-S Kohler 25 761 06-S Kohler 25 761 41-S
Testeur de pression/à vide numérique Pour la vérification de la dépression du carter. Composants disponibles à l'unité : Bouchon d'adaptateur en caoutchouc	Design Technology Inc. DTI-721-01 Design Technology Inc. DTI-721-10
Logiciel de diagnostic pour l'injection électronique de carburant (EFI) Pour ordinateur portable ou de bureau.	Kohler 25 761 23-S
Kit d'entretien de l'injection électronique Pour rechercher les pannes et installer un moteur EFI. Composants de 24 761 01-S : Testeur de pression de carburant Lampe de vérification de l'alimentation des injecteurs Adaptateur 90° Raccord en T intégré Code bougie, fil rouge Code bougie, fil bleu Tuyau de l'adaptateur de vanne Shrader	Kohler 24 761 01-S Design Technology Inc. DTI-019 DTI-021 DTI-023 DTI-035 DTI-027 DTI-029 DTI-037
Extracteur de volant Pour extraire correctement le volant du moteur.	SE Tools KLR-82408

Outils et aides

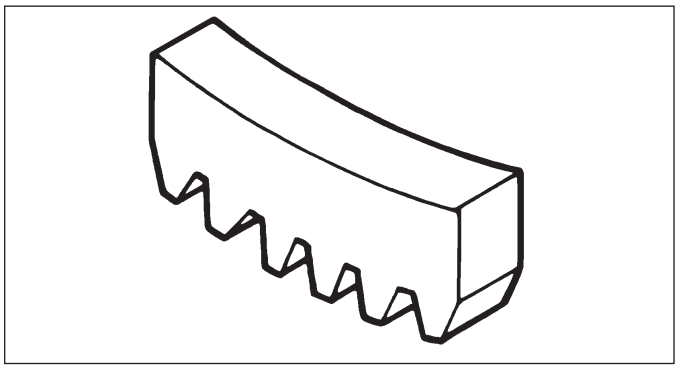
OUTILS

Description	Origine/Réf.
Outil pour poussoir de soupape hydraulique Pour retirer et installer les poussoirs hydrauliques.	Kohler 25 761 38-S
Testeur du système d'allumage Pour tester la puissance de tous les systèmes, y compris le système d'allumage à décharge capacitive.	Kohler 25 455 01-S
Tachymètre inductif (numérique) Pour vérifier la vitesse de fonctionnement d'un moteur (tr/min).	Design Technology Inc. DTI-110
Clé coudée (séries K et M) Pour retirer et réinstaller les écrous de retenue du corps du cylindre.	Kohler 52 455 04-S
Kit d'essai de la pression d'huile Pour contrôler/vérifier la pression d'huile sur les moteurs lubrifiés.	Kohler 25 761 06-S
Testeur du redresseur-régulateur (courant de 120 volts) **Testeur du redresseur-régulateur (courant de 240 volts)** Pour le contrôle des redresseurs-régulateurs. Composants of 25 761 20-S et 25 761 41-S : Faisceau de câblage d'essai du régulateur CS-PRO Faisceau de test du régulateur spécial avec diode	Kohler 25 761 20-S Kohler 25 761 41-S Design Technology Inc. DTI-031 DTI-033
Testeur du module d'avance à l'allumage (SAM) Pour tester le SAM (ASAM et DSAM) sur les moteurs avec SMART-SPARK™.	Kohler 25 761 40-S
Kit de révision de démarreur (tous les démarreurs) Pour retirer et réinstaller les bagues de maintien et les balais du démarreur. Composants disponibles à l'unité : Outil de maintien pour balais de démarreur (solénoïde)	SE Tools KLR-82411 SE Tools KLR-82416
Kit d'outils de réglage OHC/Triad Pour maintenir l'engrenage à cames et le vilebrequin en position pause pendant l'installation de la courroie de distribution.	Kohler 28 761 01-S
Alésoir de guidage des soupapes (séries K et M) Pour dimensionner correctement les guides de soupapes après l'installation.	Design Technology Inc. DTI-K828
Alésoir de guidage des soupapes O.S. (séries Command) Pour aléser les guides de soupape usé afin d'accepter les soupapes surdimensionnées. Peut être utilisé dans la presse de perçage faible vitesse ou avec la poignée en bas pour l'alésage manuel.	Kohler 25 455 12-S
Poignée d'alésoir Pour l'alésage manuel avec l'alésoir Kohler 25 455 12-S.	Design Technology Inc. DTI-K830

AIDES

Description	Origine/Réf.
Lubrifiant pour arbre à cames (Valspar ZZ613)	Kohler 25 357 14-S
Graisse diélectrique (GE/Novaguard G661)	Kohler 25 357 11-S
Graisse diélectrique	Loctite® 51360
Lubrifiant pour entraînement de démarreur électrique Kohler (démarrage à inertie)	Kohler 52 357 01-S
Lubrifiant pour entraînements de démarreurs électriques Kohler (solénoïde)	Kohler 52 357 02-S
Joint adhésif silicone RTV Loctite® 5900® Heavy Body en vaporisateur 4 oz. Seuls les joints RTV résistants à l'huile et à base d'oxime tels que ceux indiqués peuvent être utilisés. Loctite® N° 5900® ou 5910® sont recommandés pour leurs performances optimales d'étanchéité.	Kohler 25 597 07-S Loctite® 5910® Loctite® Ultra Black 598™ Loctite® Ultra Blue 587™ Loctite® Ultra Copper 5920™
Lubrifiant pour entraînement cannelé	Kohler 25 357 12-S

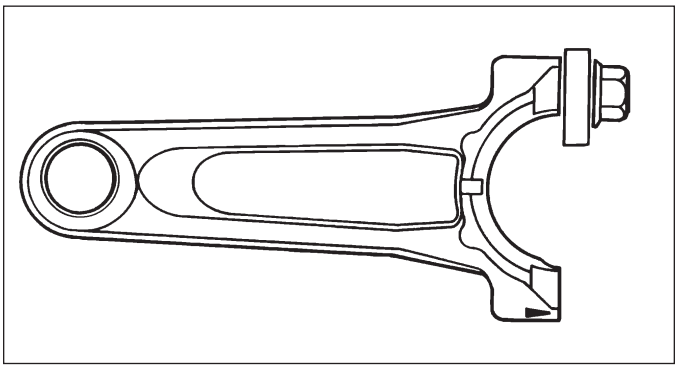
OUTIL DE MAINTIEN DU VOLANT



Un outil de maintien de volant peut être fabriqué à partir d'une ancienne couronne dentée de volant et utilisé à la place d'une clé spéciale.

1. À l'aide d'une meule à découper, coupez six dents de la couronne, comme indiqué.
2. Limez les ébarbures et les bords tranchants.
3. Inversez le segment et le placer entre les bossages du module d'allumage du carter du moteur, de manière à ce que les dents de l'outil s'enclenchent sur les dents de la couronne du volant. Les bossages verrouillent l'outil et le volant en position, permettant de dévisser, serrer ou déposer le volant à l'aide d'un extracteur.

OUTIL POUR CULBUTEUR/VILEBREQUIN



Une clé à ergots pour lever les culbuteurs ou pour tourner le vilebrequin peut être fabriquée avec une vieille bielle.

1. Recherchez une bielle usée provenant d'un moteur de 10 CV ou plus. Retirez et jetez le chapeau de bielle.
2. Retirez les goujons d'une bielle Posi-Lock ou meulez les ergots d'alignement d'une bielle Command, afin que la surface du joint soit plate.
3. Trouvez une vis de capuchon de 1 pouce de long dont le filetage correspondant aux filetages de la bielle.
4. Utilisez une rondelle plate au diamètre intérieur correct pour glisser la vis de capuchon sur un diamètre extérieur approximatif de 1 pouce**.** Assemblez la vis de capuchon et la rondelle à la surface du joint de la bielle.

Recherche de pannes

GUIDE DE RECHERCHE DES PANNES

En cas de problème, vérifiez d'abord des causes tellement évidentes qu'elles peuvent ne pas être prises en considération. Un problème de démarrage peut par exemple être seulement dû à un réservoir de carburant vide.

Certaines causes courantes de pannes de moteur sont énumérées ci-dessous et varient en fonction des spécifications du moteur. Utilisez ces données pour déterminer les facteurs provoquant ces pannes.

Le moteur est lancé mais ne démarre pas

- Batterie mal branchée.
- Fusible grillé.
- Dysfonctionnement du solénoïde du carburateur.
- Le starter ne ferme pas.
- Colmatage de la conduite de carburant ou du filtre de carburant.
- Panne de la diode du faisceau de câbles en mode de circuit ouvert.
- Défaillance DSAI ou DSAM.
- Réservoir de carburant vide.
- Microprocesseur défaillant.
- Bobine(s) d'allumage défectueuse(s).
- Bougies défectueuses.
- Fuite ou colmatage entre le flexible à dépression et la pompe à carburant.
- Soupape de coupure de carburant fermée.
- Module d'allumage défectueux ou mal réglé.
- Tension insuffisante au microprocesseur.
- Interrupteur de verrouillage de sécurité enclenché ou défaillant.
- Clé de contact ou coupe-circuit en position OFF (arrêt).
- Niveau d'huile bas.
- Qualité du carburant (saleté, eau, périmé, mélange).
- Défaillance de SMART-SPARK$_{TM}$.
- Câble(s) de bougie déconnecté(s).

Le moteur démarre mais s'arrête

- Carburateur défectueux.
- Joint de culasse défectueux.
- Commandes défectueuses ou mal réglées du starter ou de l'accélérateur.
- Fuite ou colmatage entre le flexible à dépression et la pompe à carburant.
- Fuite dans le système d'admission.
- Câbles ou connexions lâches mettant à la terre le circuit de court-circuit de l'allumage de manière intermittente.
- Qualité du carburant (saleté, eau, périmé, mélange).
- Colmatage de l'évent du bouchon du réservoir de carburant.

Le moteur démarre difficilement

- Colmatage de la conduite de carburant ou du filtre de carburant.
- Surchauffe du moteur.
- Décompresseur automatique défectueux.
- Commandes défectueuses ou mal réglées du starter ou de l'accélérateur.
- Bougies défectueuses.
- Clé du volant cassée.
- Fuite ou colmatage entre le flexible à dépression et la pompe à carburant.
- Interrupteur de verrouillage de sécurité enclenché ou défaillant.
- Câbles ou connexions lâches mettant à la terre le circuit de court-circuit de l'allumage de manière intermittente.
- Faible compression.
- Qualité du carburant (saleté, eau, périmé, mélange).
- Bougie faible.

Le moteur ne se lance pas

- Batterie déchargée.
- Solénoïde ou démarreur électrique défaillant.
- Clé de contact ou contacteur d'allumage défaillant.
- Interrupteur de verrouillage de sécurité enclenché ou défaillant.
- Câbles ou connexions lâches mettant à la terre le circuit de court-circuit de l'allumage de manière intermittente.
- Les cliquets ne s'enclenche pas dans la coupelle d'entraînement.
- Composants internes du moteur grippés.

Le moteur tourne mais avec des ratés

- Réglage incorrect du carburateur.
- Surchauffe du moteur.
- Bougies défectueuses.
- Module d'allumage défectueux ou mal réglé.
- Entrefer du capteur de position du vilebrequin incorrect.
- Interrupteur de verrouillage de sécurité enclenché ou défaillant.
- Câbles ou connexions lâches mettant à la terre le circuit de court-circuit de l'allumage de manière intermittente.
- Qualité du carburant (saleté, eau, périmé, mélange).
- Câble(s) de bougie déconnecté(s).
- Sabot du câble de bougie détaché.
- Câble de la bougie lâche.

Le moteur ne tourne pas au ralenti

- Surchauffe du moteur.
- Bougies défectueuses.
- Mauvais réglage du ou des pointeaux de réglage du carburant.
- Mauvais réglage de la vis de réglage de la vitesse.
- Alimentation en carburant non appropriée.
- Faible compression.
- Qualité du carburant (saleté, eau, périmé, mélange).
- Colmatage de l'évent du bouchon du réservoir de carburant.

Surchauffe du moteur

- Ventilateur de refroidissement cassé.
- Charge excessive du moteur.
- Courroie de ventilateur défaillante/hors service.
- Carburateur défectueux.
- Niveau d'huile haut dans le carter.
- Mélange de carburant pauvre.
- Bas niveau de liquide du système de refroidissement.
- Niveau d'huile bas dans le carter.
- Radiateur, et/ou composants du système de refroidissement bouchés, restraints ou avec des fuites.
- Courroie de pompe à eau défaillante/cassée.
- Pompe à eau défaillante.

Le moteur cogne

- Charge excessive du moteur.
- Défaillance du poussoir hydraulique.
- Viscosité/type d'huile incorrects.
- Usure ou dommage interne.
- Niveau d'huile bas dans le carter.
- Qualité du carburant (saleté, eau, périmé, mélange).

Le moteur perd de sa puissance

- Élément de filtre à air sale.
- Surchauffe du moteur.
- Charge excessive du moteur.
- Échappement limité.
- Bougies défectueuses.
- Niveau d'huile haut dans le carter.
- Réglage incorrect du régulateur.
- Batterie faible.
- Faible compression.
- Niveau d'huile bas dans le carter.
- Qualité du carburant (saleté, eau, périmé, mélange).

Le moteur utilise trop d'huile

- Fixations desserrées ou détachées.
- Surchauffe/usure du joint de culasse.
- Clapet de reniflard cassé.
- Reniflard du carter bouché, cassé ou inopérant.
- Carter trop plein.
- Viscosité/type d'huile incorrects.
- Alésage de cylindre usé.
- Segments de piston usés ou cassés.
- Guides/tiges de soupape usés.

Fuites d'huile provenant des joints et joints d'étanchéité

- Clapet de reniflard cassé.
- Reniflard du carter bouché, cassé ou inopérant.
- Fixations desserrées ou détachées.
- Fuite au niveau du piston ou des soupapes.
- Échappement limité.

CONTRÔLE EXTERNE DU MOTEUR

REMARQUE : Il est recommandé de s'éloigner de l'établi pour vidanger l'huile. Prévoyez suffisamment de temps pour une vidange complète.

Avant de nettoyer ou de démonter le moteur, vérifiez soigneusement l'extérieur. Ce contrôle permet d'évaluer ce qui se passe à l'intérieur des moteurs (et les causes) une fois qu'il est démonté.

- Repérez les accumulations de poussière et de débris sur le carter, les ailettes de refroidissement, la grille de protection et les autres surfaces externes. La présence de saleté ou de débris sur ces emplacements peut provoquer une surchauffe.
- Repérez les fuites d'huile visibles et les composants endommagés. Des fuites d'huile importantes peuvent indiquer que le reniflard est bouché ou inopérant, que les joints sont usés ou endommagés ou que des fixations sont détachées.
- Contrôlez le couvercle et la base du filtre à air pour détecter tout dommage ou toute indication de problème d'adaptation ou de joint défectueux.
- Contrôlez l'élément du filtre à air. Recherchez des trous, des déchirures, des fissures et des dommages sur les surface d'étanchéité ou tout autre dommage pouvant laissé passer de l'air non filtré dans le moteur. Un élément sale ou bouché peut indiquer un entretien inapproprié ou insuffisant.
- Contrôlez le collet d'admission du carburateur pour détecter toute saleté. La présence de saleté dans le col est une indication supplémentaire du mauvais fonctionnement du filtre à air.
- Vérifiez, à l'aide de la jauge, que le niveau d'huile est dans la plage recommandée. S'il est supérieur à la valeur recommandée, détecter toute odeur d'essence.
- Vérifiez l'état de l'huile. Vidangez l'huile dans un récipient. Elle doit couler librement. Recherchez des éclats de métal et autres corps étrangers.

  La boue est un sous-produit naturel de la combustion. Une légère accumulation de boue est donc normale. Une formation importante de boue peut indiquer que l'huile n'a pas été changée selon les intervalles recommandées, que le type ou le poids de l'huile est incorrect, etc.

NETTOYAGE DU MOTEUR

⚠ AVERTISSEMENT

Les solvants de nettoyage risquent de provoquer de graves blessures ou la mort.

Utiliser uniquement dans des zones bien aérées et loin de toute source d'allumage.

Les solvants et produits de nettoyage de carburateur sont extrêmement inflammables. Utilisez le produit de nettoyage en suivant les instructions et avertissements du fabricant. N'utilisez jamais d'essence comme agent de nettoyage.

Après avoir vérifié l'extérieur du moteur, nettoyez-le à fond avant de le démonter. Nettoyez les composants un par un en démontant le moteur. L'usure et les dommages ne peuvent être détectés que sur des pièces propres. Il existe de nombreux produits sur le marché pour éliminer la graisse, l'huile et la saleté des pièces du moteur. Quand un tel produit est utilisé, suivre attentivement les instructions et les consignes de sécurité du fabricant.

Vérifiez que le produit n'a pas laissé de traces sur les éléments avant de remonter le moteur et de le mettre en service. Les propriétés de graissage peuvent être amoindries même s'il reste une très faible quantité de ces produits.

Recherche de pannes

ESSAI DE DÉPRESSION DU CARTER DE MOTEUR

⚠ AVERTISSEMENT

Le monoxyde de carbone peut causer des nausées graves, des évanouissements ou même la mort.

Évitez d'aspirer des gaz d'échappement.

Les gaz d'échappement du moteur contiennent du monoxyde de carbone toxique. Le monoxyde de carbone est inodore, incolore et peut causer la mort en cas d'inhalation.

⚠ AVERTISSEMENT

Les pièces en rotation peuvent causer de graves blessures.

Restez à distance lorsque le moteur est en marche.

Gardez les mains, les pieds, les cheveux et les vêtements éloignés de toutes les pièces mobiles pour éviter les accidents. Ne faites jamais fonctionner le moteur si des couvercles, des enveloppes ou des protections ont été enlevés.

Un vide partiel doit être présent dans le carter quand le moteur tourne. La pression dans le carter (normalement due à un reniflard bouché ou mal assemblé) peut faire sortir l'huile des joints d'étanchéité, des joints ou d'autres points disponibles.

Le vide du carter se mesure mieux avec un manomètre à eau ou un manomètre à vide. Les instructions complètes sont données dans ces kits.

Pour tester la dépression avec le manomètre :

1. Insérez le bouchon en caoutchouc dans le trou de remplissage d'huile. Vérifiez que la pince de serrage est bien montée sur le tuyau et utiliser les adaptateurs filetés pour connecter le tuyau entre le bouchon et un des tubes du manomètre. Laissez l'autre tube ouvert à l'air libre. Vérifiez que le niveau d'eau dans le manomètre est sur la ligne « 0 ». Contrôlez que la pince de serrage est fermée.
2. Faites démarrer le moteur et laissez-le sans charge à un ralenti élevé.
3. Ouvrez le collier et notez le niveau d'eau dans le tube.

   Le niveau, côté moteur, doit être au minimum de 10,2 cm (4 po) au-dessus du niveau du côté ouvert.

   Si le niveau, côté moteur, est inférieur à celui spécifié (bas/sans dépression) ou que le niveau, côté moteur est plus bas que le niveau du côté ouvert (pression), consultez le tableau ci-dessous.
4. Fermez la pince de serrage avant d'arrêter le moteur.

Pour tester la dépression avec le manomètre/manomètre à vide :

1. Enlevez la jauge ou le bouchon/goulot de vidange et de remplissage d'huile.
2. Installez l'adaptateur dans l'ouverture du tube de la jauge/goulot par l'extrémité du tube de petit diamètre ou directement dans le moteur si aucun tube n'est utilisé. Introduisez le raccord barbelé de la jauge dans le trou du bouchon.
3. Faites tourner le moteur et observez le relevé.

   Un mouvement de l'aiguille vers la gauche du « 0 » indique le vide alors qu'un mouvement vers la droite indique une pression.

   Testeur numérique - bouton de dépression sur le haut du testeur.

   Le vide du carter doit être de 10,2 cm (4 po) d'eau au minimum. Si la valeur est inférieure à celle indiquée ou si une pression est relevée, consulter le tableau ci-dessous pour déterminer les causes et les mesures correctives.

État	Conclusion
Reniflard du carter bouché ou inopérant.	REMARQUE : Le reniflard fait partie intégrante du couvercle de soupape et ne peut pas être entretenu séparément. Remplacez le couvercle de soupape et vérifiez de nouveau la pression. Démontez le reniflard, nettoyez à fond les pièces, vérifiez la planéité des surfaces d'étanchéité, réassemblez et vérifiez de nouveau la pression.
Fuites de bagues d'étanchéité et/ou joints. Fixations desserrées ou détachées.	Remplacez tous les joints et bagues d'étanchéité usés ou endommagés. Assurez-vous que les fixations sont bien serrées. Utilisez les valeurs de couple et de séquence appropriées.
Fuite au niveau du piston ou des soupapes (Confirmer en inspectant les composants).	Réusinez le piston, les segments, l'alésage du cylindre, les soupapes et les guides de soupape.
Échappement limité.	Vérifiez le pare-étincelles/écran d'échappement (le cas échéant). Nettoyer ou remplacer selon les besoins. Réparer ou remplacer les autres pièces du système d'échappement ou de silencieux endommagées/ défectueuses.

ESSAI DE COMPRESSION

Pour Command Twins :

Utilisez un compressiomètre pour exécuter l'essai sur un moteur chaud. Nettoyez la saleté ou les débris de la base de la bougie ou des bougies avant de les retirer. Assurez-vous que le starter est hors service et que le papillon des gaz est grand ouvert pendant l'essai. La compression doit être d'environ 160 psi et ne doit pas varier de plus de 15 % entre les cylindres.

Tous les autres modèles :

Ces moteurs sont équipés d'un décompresseur automatique. En raison de la présence de ce mécanisme ACR, il est difficile d'obtenir une lecture précise de la compression. Une autre solution est d'utiliser l'essai de fuite de cylindre décrit ci-dessous.

TESTEUR D'ÉTANCHÉITÉ DU CYLINDRE

Le contrôle de l'étanchéité du cylindre permet aussi d'évaluer la compression. En pressurisant la chambre de combustion depuis une source d'air externe, il est possible de déterminer si les soupapes ou les segments fuient et dans quelles proportions.

Le testeur de fuite de cylindre est relativement simple et peu coûteux pour les petits moteurs. Ce testeur comprend un raccord rapide pour le branchement du tuyau de l'adaptateur et un outil de maintien.

1. Faites tourner le moteur pendant 3 à 5 minutes pour le chauffer.
2. Retirez la ou les bougies et le filtre à air du moteur.
3. Tournez le vilebrequin jusqu'à ce que le piston (du cylindre testé) soit au point mort haut de la course de compression. Le moteur doit rester dans cette position au cours de l'essai. L'outil de maintien fourni avec l'appareil peut être utilisé si l'extrémité de la prise de mouvement du vilebrequin est accessible. Bloquez l'outil de maintien sur le vilebrequin. Installez une clé à poignée articulée de 3/8 po dans la fente de l'outil de maintien pour qu'elle soit perpendiculaire à l'outil de maintien et à la prise de mouvement du vilebrequin.

   Si l'extrémité du volant est plus accessible, utilisez une clé à poignée articulée et une douille sur l'écrou/vis du volant pour le maintenir en position. Un assistant peut s'avérer nécessaire pour maintenir la clé pendant l'essai. Si le moteur est monté dans une machine, il peut être maintenu en serrant ou en calant un composant d'entraînement. Vérifiez que le moteur ne peut pas quitter le point mort haut dans un sens ou dans l'autre.
4. Installez l'adaptateur dans le trou de la bougie sans le fixer à l'appareil.
5. Tournez le bouton du régulateur à fond dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.
6. Raccordez une source d'air appropriée d'au moins 50 psi.
7. Tournez le bouton du régulateur dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que l'aiguille de la jauge soit dans la zone de réglage jaune en bas de l'échelle.
8. Connectez le raccord rapide de l'indicateur à l'adaptateur. Tout en maintenant fermement le moteur au point mort haut, ouvrez petit à petit la soupape du testeur. Notez la valeur relevée et écouter pour détecter les fuites d'air en provenance de l'admission d'air de combustion, de l'échappement et/ou du reniflard du carter.

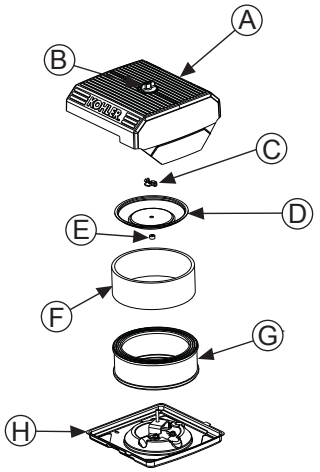
État	Conclusion
Fuite d'air au niveau du reniflard du carter.	Segment ou cylindre usé.
Fuite d'air au niveau du système d'échappement.	Soupape d'échappement défectueuse/assise inappropriée.
Fuite d'air au niveau de l'admission.	Soupape d'admission défectueuse/assise inappropriée.
Indicateur dans la zone « low » (verte).	Segments et cylindre en bon état.
Indicateur dans la zone « moderate » (jaune).	Le moteur peut encore être utilisé, mais il est un peu usé. Le client devrait commencer à prévoir sa remise en état ou son remplacement.
Indicateur dans la zone « high » (rouge).	Segments et/ou cylindre très usés. Le moteur doit être remis à neuf ou remplacé

Filtre à air/Admission

FILTRE À AIR

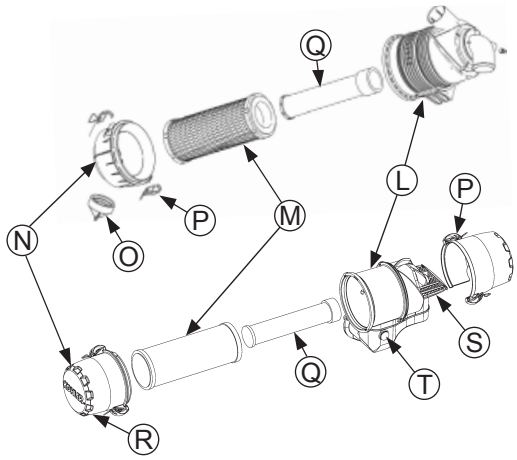
Ces systèmes sont certifiés CARB/EPA et les composants ne doivent en aucun cas être modifiés.

Filtre bas



A	Couvercle du filtre à air	**B**	Bouton du filtre à air
C	Écrou à ailettes	**D**	Couvercle de l'élément
E	Joint en caoutchouc	**F**	Préfiltre
G	Élément papier	**H**	Base du filtre à air

Filtre à air haute capacité



I	Boîtier du filtre à air	**J**	Élément papier
K	Bouchon	**L**	Valve d'éjection de poussière
M	Clip de fixation	**N**	Élément
O	Élément intérieur	**P**	Zone d'expulsion
Q	Crépine d'entrée		

REMARQUE : L'utilisation du moteur avec des éléments du filtre à air détachés ou endommagés risque de provoquer une usure prématurée et des défaillances du moteur. Remplacez tous les composants tordus ou endommagés.

REMARQUE : L'élément papier ne peut pas être nettoyé à l'air comprimé.

Profil bas

Desserrez le bouton et retirez le couvercle du filtre à air.

Préfiltre

1. Séparez le préfiltre de l'élément papier.
2. Remplacez ou lavez le préfiltre dans de l'eau tiède savonneuse. Rincez, puis laissez sécher à l'air.
3. Imprégnez le préfiltre d'huile moteur neuve. Éliminez l'excès d'huile.
4. Réinstallez le préfiltre sur l'élément papier.

Élément papier

1. Nettoyez la surface autour de l'élément. Desserrez l'écrou à ailettes, le couvercle de l'élément et l'élément papier avec le préfiltre.
2. Séparez le préfiltre de l'élément; faites un entretien du préfiltre et remplacez l'élément papier.
3. Vérifiez l'état du joint en caoutchouc et remplacez-le si nécessaire.
4. Installez le nouvel élément papier sur la base. Installez le préfiltre sur l'élément papier. Réinstallez le couvercle de l'élément et fixez-le avec l'écrou à ailettes.

Réinstallez le couvercle du filtre à air et serrez le bouton.

Haut rendement

1. Décrochez les clips de fixation et retirez les bouchons.
2. Vérifiez et nettoyez la crépine (le cas échéant).
3. Sortez l'élément du filtre à air du boîtier et remplacez-le. Vérifiez l'état de l'élément intérieur. Remplacez-le une fois sale.
4. Recherchez des traces d'usure, de fissures ou de dommages, et assurez-vous que le dispositif d'éjection est propre.
5. Installez les éléments neufs.
6. Remettez en place le bouchon avec la valve d'éjection de poussière/crépine. Attachez à l'aide des clips de fixation.

TUBE DU RENIFLARD

Vérifiez la connexion des deux extrémités du tube de reniflard.

SYSTÈME DE REFROIDISSEMENT PAR AIR

⚠ AVERTISSEMENT

Les pièces chaudes peuvent causer de graves brûlures.
Ne touchez pas au moteur pendant qu'il tourne ou si vous venez tout juste de l'arrêter.

Ne faites jamais fonctionner le moteur si des écrans thermiques ou des protections ont été enlevés.

Il est essentiel d'avoir un système de refroidissement. Pour éviter une surchauffe, nettoyez les crépines, les ailettes de refroidissement et autres surfaces externes du moteur. Évitez de vaporiser de l'eau sur le faisceau de câblage ou sur un composant électrique. Voir Programme d'entretien.

⚠ AVERTISSEMENT

Carburant explosif pouvant causer des incendies et des brûlures graves.

N'ajoutez pas de carburant si le moteur est chaud ou s'il tourne.

L'essence est très inflammable et ses vapeurs peuvent exploser si elles sont enflammées. Entreposez l'essence dans des récipients approuvés et dans des bâtiments non occupés, à l'abri des étincelles ou des flammes. Des éclaboussures de carburant peuvent s'enflammer au contact de pièces chaudes ou d'étincelles provenant de l'allumage. N'utilisez jamais d'essence comme agent nettoyant.

Le système d'injection électronique de carburant (EFI) et les composants associés incluent les éléments suivants :

- Pompe à carburant/module et pompe de relevage.
- Filtre à carburant.
- Conduite de carburant haute pression.
- Conduite(s) de carburant.
- Injecteurs de carburant.
- Tubulure d'admission/corps de papillon.
- Microprocesseur.
- Bobines d'allumage.
- Sonde de température du moteur (huile).
- Capteur de position du papillon (TPS). Les anciens moteurs ont un capteur de position du papillon avec contact (balais). Les nouveaux moteurs ont un capteur de position du papillon sans contact (magnétique).
- Capteur de position du vilebrequin.
- Sonde d'oxygène.
- Les anciens moteurs ont un capteur de pression absolue de la tubulure d'admission distinct (MAP) et une sonde de température d'air d'admission (IAT) (qui se trouve dans le corps de papillon).
- Les nouveaux moteurs ont un capteur de pression absolution de la tubulure d'admission/sonde de température (TMAP).
- Témoin d'anomalie (MIL) - option.
- Faisceau de câblage et câblage connexe.

RECOMMANDATIONS RELATIVES AU CARBURANT

Voir Entretien.

CONDUITE DE CARBURANT

Des conduites de carburant à faible perméation doivent être installées sur tous les moteurs Kohler Co. pour être en conformité avec la réglementation EPA et CARB.

OPÉRATION

REMARQUE : Pendant la vérification de la continuité ou de la tension, évitez d'appliquer une tension excessive ou contre les broches du connecteur. Les sondes à broche plate sont recommandées pour les essais afin d'éviter d'endommager les bornes.

Le circuit EFI est conçu pour obtenir un rendement maximal du moteur avec une faible consommation de carburant et le moins d'émissions possible. Les fonctions d'injection et d'allumage sont sous commande et contrôle électronique et sont rectifiées en permanence pendant le fonctionnement pour maintenir le rapport air/carburant idéal.

Le microprocesseur central est le composant central du système. Il gère le fonctionnement du système en déterminant la meilleure combinaison mélange de carburant/calage à l'allumage pour les conditions présentes.

Une pompe à carburant est utilisée pour déplacer le carburant du réservoir vers le filtre à carburant intégré et la conduite de carburant. Le carburant est alors pompé vers le module de la pompe à carburant. Le module de pompe à carburant ajuste la pression de carburant à un niveau de 39 psi. Le carburant est transmis du module de pompe à carburant via une conduite de carburant haute pression dans les injecteurs qui injectent le carburant dans les ports d'admission. Le microprocesseur commande la quantité de carburant en réglant la durée d'activation des injecteurs. Cela peut aller de 2 à 12 millisecondes en fonction du carburant. L'injection commandée du carburant se produit tous les deux tours de vilebrequin ou une fois par cycle de 4 courses. Quand la soupape d'admission s'ouvre, le mélange air/carburant est envoyé vers une chambre de combustion pour y être comprimé, s'enflammer et brûler.

Le microprocesseur commande la quantité de carburant injecté et le calage de l'allumage en surveillant les signaux du capteur principal relatifs à la température du moteur, au régime (tr/min) et à la position du papillon (charge). Ces principaux signaux sont comparés aux cartographies préprogrammées dans la puce du microprocesseur. Ce dernier ajuste le carburant transmis pour qu'il corresponde aux valeurs de cartographie. Quand le moteur atteint la température de fonctionnement, une sonde d'oxygène à gaz d'échappement donne un retour au microprocesseur en fonction de la quantité d'oxygène inutilisée dans l'échappement. Ceci indique si le mélange transmis est riche ou pauvre. Selon ce retour, le microprocesseur ajuste l'entrée de carburant pour établir de nouveau le rapport air/carburant idéal. Ce mode de fonctionnement est appelé fonctionnement en boucle fermé. Le système EFI fonctionne en boucle fermée quand les trois conditions suivantes sont présentes :

- La température d'huile est supérieure à 50-60 °C (122-140 °F).
- La sonde d'oxygène est suffisamment chaude pour transmettre un signal (minimum 400°C, 752°F).
- Le fonctionnement du moteur est stable (pas en mode démarrage, réchauffement, accélération, etc.).

Pendant le fonctionnement en boucle fermée, le microprocesseur peut réajuster et acquérir les commandes adaptatives, ce qui permet de compenser tous les changements à la fois sur l'état global du moteur et l'environnement de fonctionnement. Le rapport air/carburant idéal peut ainsi être maintenu. Ce système a besoin d'une température d'huile moteur minimale supérieure à 60-70 °C (140-158 °F) pour une parfaite adaptation. Ces valeurs adaptatives sont maintenues aussi longtemps que le microprocesseur n'est pas réinitialisé.

Au cours de certaines périodes de fonctionnement comme pendant les démarrages à froid, le réchauffement, l'accélération, la charge importante, etc., un rapport air/carburant plus riche est requis et le système fonctionne en boucle ouverte. En boucle ouverte, la sortie de la sonde d'oxygène est utilisée pour s'assurer que le mélange est riche, et les ajustements de commande ne sont basés que sur les signaux du capteur principal et les cartographies programmées. Ce système fonctionne en boucle ouverte chaque fois qu'une des trois conditions de fonctionnement en boucle fermée (ci-dessus) n'est pas présente.

Le microprocesseur correspond à l'ordinateur de traitement centralisé (le cerveau) du système EFI complet. Pendant le fonctionnement, les capteurs recherchent en permanence des données qu'ils transmettent via le faisceau de câblage pour entrer dans les circuits du microprocesseur. Les signaux du microprocesseur comprennent : l'allumage (marche/arrêt), la position du papillon et le régime (tr/min), la

position du papillon, la température de l'huile, la température de l'air d'admission, les niveaux d'oxygène d'échappement, la pression absolue de la tubulure et la tension de batterie.

Le microprocesseur compare les signaux d'entrée aux cartographies programmées dans cette mémoire pour déterminer les spécifications appropriées aux conditions d'utilisation immédiates des bougies et du carburant. Le microprocesseur, transmet alors les signaux de sortie pour définir le calage de l'allumage et les limites de l'injecteur.

Le microprocesseur effectue en permanence un autodiagnostic et un diagnostic de chaque capteur et du rendement du système. Si une anomalie est détectée, le microprocesseur peut allumer le témoin d'anomalie (le cas échéant) sur le panneau de commande de l'équipement, enregistrer le code d'anomalie dans le registre des anomalies et passer en mode de fonctionnement par défaut. En fonction de l'anomalie et de sa gravité, le fonctionnement normal peut continuer. Un technicien peut accéder au code d'anomalie enregistré en utilisant un diagnostic de code clignotant via le témoin d'anomalie. Un programme de diagnostic de logiciel en option existe aussi, voir Outils et aides.

Le microprocesseur a besoin d'un minimum de 6 V pour fonctionner.

Pour éviter un emballement du moteur et une défaillance possible, un accessoire limitant le régime est programmé sur le microprocesseur. Si la limite maximale du régime (4500) est dépassée, le microprocesseur supprime les signaux d'injection en coupant le débit de carburant. Ce processus se répète plusieurs fois rapidement, limitant le fonctionnement au maximum prédéfini.

Le faisceau de câblage utilisé dans le système EFI est branché aux composants électriques. Il transmet le courant et les mises à la terre pour faire fonctionner le système. Tous les signaux d'entrée et de sortie se produisent via deux connecteurs spéciaux tout temps qui sont reliés et verrouillés sur le microprocesseur. Les connecteurs sont noirs et gris et possèdent un code différent pour éviter un mauvais branchement au microprocesseur.

L'état du câblage, des connecteur et des connexions de borne est essentiel pour le fonctionnement et le rendement du système. La corrosion, l'humidité et les faux contacts sont en général la cause de problèmes de fonctionnement et des erreurs du système. Reportez-vous au chapitre Système électrique pour plus de détails.

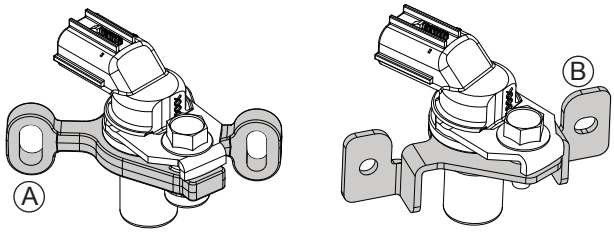
Le système EFI est un système de mise à la terre négative de 12 V CC conçu pour fonctionner à un minimum de 6 V. Si la tension du système descend en dessous de ce niveau, le fonctionnement des composants sensibles à la tension comme le microprocesseur, la pompe à carburant, les bobines d'allumage et les injecteurs, sera discontinu ou problématique entraînant un fonctionnement irrégulier ou un démarrage difficile. Il est important de maintenir une batterie de 12 V entièrement chargée avec un démarrage à froid à 350 A pour un fonctionnement stable et fiable du système. L'état de la batterie et le niveau de charge doivent toujours être vérifiés avant de diagnostiquer un problème fonctionnel.

N'oubliez pas que les problèmes liés à l'injection électronique sont souvent causés par le faisceau de câblage ou les connexions. Même les petites quantités de corrosion ou d'oxydation sur les bornes peuvent interférer avec le courant en milliampères utilisé pour le fonctionnement du système.

Le nettoyage des connecteurs et des mises à la terre suffit en général à résoudre les problèmes. En cas d'urgence, le débranchement/rebranchement des connecteurs peut être suffisant pour nettoyer les contacts et restaurer le fonctionnement, du moins de façon temporaire.

Si un code d'anomalie signale un problème au niveau d'un composant électrique, débranchez le connecteur du microprocesseur et vérifiez la continuité entre les bornes du connecteur du composant et les bornes correspondantes dans le connecteur du microprocesseur à l'aide d'un ohmmètre. Une résistance faible ou inexistante doit être mesurée pour vérifier que le câblage de ce circuit en particulier est en bon état.

Support de capteur de position du vilebrequin



A	Support ancien modèle	**B**	Support nouveau modèle

Le capteur de position du vilebrequin est essentiel pour le fonctionnement du moteur. Le régime (tr/min) et la rotation du vilebrequin doivent être surveillés en permanence. Le volant se compose de 23 dents. Une dent est manquante et est utilisée pour que le microprocesseur repère la position du vilebrequin. Le capteur inductif de position du vilebrequin doté d'un ancien support est monté à 0,20-0,70 mm (0,008-0,027 po) du volant. Le support récent ne nécessite aucun réglage.

Pendant la rotation, le capteur reçoit une impulsion de tension CA à chaque passage de dent. Le microprocesseur calcule le régime moteur à partir de l'intervalle de temps entre chaque impulsion. L'espace entre les deux dents manquantes crée un signal d'entrée interrompu, correspondant à la position spécifique du vilebrequin proche du point mort bas pour le cylindre 1. Ce signal sert de référence pour la commande de calage de l'allumage par le microprocesseur. La synchronisation de position du vilebrequin et du capteur de vitesse inductive se produit à chaque démarrage du moteur pendant les deux premiers tours. Le capteur doit être en permanence correctement connecté. Si pour une raison quelconque le capteur est déconnecté, le moteur s'arrête de fonctionner.

Le capteur de position du papillon (TPS) est utilisé pour indiquer au microprocesseur, l'angle du papillon des gaz. Comme le papillon (via le régulateur) agit sur la charge du moteur, l'angle du papillon des gaz est directement lié à la charge du moteur.

Le TPS est monté sur le corps de papillon et fonctionne directement à l'extrémité de l'axe d'accélérateur. Il agit comme potentiomètre en faisant varier le signal de tension sur le microprocesseur en fonction de l'angle du papillon des gaz. Ce signal, ainsi que les autres signaux du capteur, est traité par le microprocesseur et comparé aux cartographies préprogrammées internes pour déterminer les réglages de l'allumage et du carburant requis par rapport à la charge.

La position correcte du TPS est établie et définie en usine. Il ne faut ni desserrer le TPS, ni modifier sa position de montage sauf si le diagnostic du code d'anomalie l'exige. Si le TPS est desserré ou repositionné, la procédure d'apprentissage correcte du TPS doit être exécutée pour établir de nouveau le lien de base entre le microprocesseur et le TPS.

La sonde de température du moteur (huile) est utilisé par le système pour déterminer les besoins en carburant pour le démarrage (un moteur froid demande plus de carburant qu'un moteur à température ambiante ou proche de celle-ci).

Montée sur le couvercle du reniflard, elle possède une résistance sensible à la température qui atteint le débit d'huile. La résistance change avec la température de l'huile, modifiant la tension transmise au microprocesseur. Avec un tableau enregistré dans sa mémoire, le microprocesseur fait le lien entre la chute de tension et une température spécifique. Avec les cartographies d'injection de carburant, le microprocesseur a connaissance de la quantité de carburant requise pour démarrer à cette température.

Les anciens moteur ont une sonde de température d'air d'admission (localisée dans le corps de papillon) et un capteur de pression absolue de la tubulure d'admission. Les nouveaux moteurs ont un capteur de pression absolution de la tubulure d'admission/sonde de température (TMAP).

La sonde de température d'air d'admission (IAT) est une résistance sensible à la chaleur qui présente un changement dans la résistance électrique avec un changement dans sa température. Quand la sonde est froide, la résistance de la sonde est élevée. Avec le réchauffement de la sonde, la résistance chute et le signal de tension augmente. À partir du signal de tension, le microprocesseur peut déterminer la température de l'air d'admission.

L'objectif de la sonde de température d'air est de permettre au microprocesseur de calculer la densité de l'air. Plus la température est élevée, moins l'air est dense. Avec la densité de l'air qui diminue, le microprocesseur sait qu'il doit abaisser le débit de carburant pour atteindre le rapport air/carburant approprié. Si le rapport de carburant n'a pas changé, le mélange s'enrichit, entraînant une possible perte de puissance et une plus grande consommation de carburant.

Le capteur de pression absolue de la tubulure d'admission transmet immédiatement les détails concernant la pression de la tubulure au microprocesseur. Il mesure la différence de pression entre l'atmosphère extérieure et le niveau de dépression dans la tubulure d'admission et surveille la pression dans la tubulure. C'est un élément essentiel pour détecter la charge. Les données sont utilisées pour calculer la densité de l'air et déterminer le débit d'air massique, pour finalement évaluer l'alimentation en carburant idéale. Le capteur MAP enregistre aussi le relevé de pression atmosphérique instantanée en mettant le contact.

Les nouveaux moteurs ont un capteur de pression absolution de la tubulure d'admission/sonde de température (TMAP). Il s'agit d'un capteur intégré qui vérifie la température d'air d'admission et la pression de la tubulure d'admission. Ce capteur combiné se trouve dans la tubulure d'admission.

La sonde d'oxygène fonctionne comme une petite batterie. Elle transmet un signal de tension au microprocesseur basé sur la différence d'oxygène entre le gaz d'échappement et l'air ambiant.

Le bout de la sonde qui dépasse dans le gaz d'échappement est creux. La partie extérieure du bout est entourée par le gaz d'échappement et la partie intérieure est exposée à l'air ambiant. Quand la concentration d'oxygène sur un côté du bout est différente à celle de l'autre côté, un signal de tension allant jusqu'à 1,0 V est transmis au microprocesseur. Le signal de tension indique au microprocesseur si le mélange de carburant n'est plus approprié dans le moteur. Le microprocesseur ajuste donc l'impulsion de l'injecteur en fonction.

La sonde d'oxygène fonctionne après avoir été chauffée à un minimum de 400 °C (752 °F). Un réchauffeur dans la sonde chauffe l'électrode à une température maximale en approximativement 10 secondes. La sonde d'oxygène reçoit la mise à la terre via le câble ce qui supprime le besoin d'une mise à la terre appropriée par le biais du silencieux. Si les problèmes signalent une sonde d'oxygène en mauvais état, vérifiez toutes les connexions et le faisceau de câblage. La sonde d'oxygène peut aussi être contaminée par le carburant au plomb, certains composants RTV et/ou autres silicones, les filtres d'injecteur de carburant, etc. N'utilisez que les produits indiqués comme étant une sonde O2 fiable.

Les injecteurs de carburant sont montés dans la tubulure d'admission. La conduite de carburant haute pression est reliée à l'extrémité supérieure des injecteurs. Les joints toriques peuvent être remplacés sur les deux extrémités de l'injecteur. Ceci permet d'éviter les fuites de carburant externes et aussi de les isoler de la chaleur et des vibrations. Un clip spécial connecte chaque injecteur à la conduite de carburant haute pression et le maintient en place. Les joints toriques et le clip de fixation doivent être remplacés chaque fois que l'injecteur de carburant n'est plus dans sa position initiale.

Quand le contact est mis, le module de pompe à carburant met la conduite de carburant sous haute pression à 39 psi, et la tension est présente au niveau de l'injecteur. Au moment approprié, le microprocesseur complète le circuit de mise à la terre, activant ainsi l'injecteur. Le pointeau de soupape de l'injecteur s'ouvre électromagnétiquement et la pression dans la conduite de carburant haute pression force le passage de carburant vers l'intérieur. La plaque de guidage au bout de l'injecteur contient une série d'ouvertures calibrées qui orientent le carburant dans la tubulure par un jet conique.

Les injecteurs ont une alimentation en carburant séquentielle qui les ouvre et les ferme à chaque tour de vilebrequin. La quantité de carburant injecté est commandée par le microprocesseur et déterminée par la durée d'ouverture du pointeau de soupape. Ce processus se nomme aussi durée d'injection ou largeur d'impulsion. La durée d'ouverture de l'injecteur (millisecondes) peut varier en fonction de la vitesse et de la charge requises par le moteur.

Un système d'allumage de batterie à semi-conducteur et haute tension est utilisé avec le système EFI. Le microprocesseur commande la sortie d'allumage et le calage via la commande transistorisée du courant primaire transmis aux bobines. Basé sur l'entrée du capteur de position du vilebrequin, le microprocesseur détermine le point d'allumage correct pour la vitesse à laquelle le moteur tourne. Au moment approprié, il interrompt le débit du courant primaire dans la bobine, causant l'interruption du champ du flux électromagnétique. Cette interruption implique une haute tension instantanée dans la bobine secondaire qui est suffisamment puissante pour couvrir l'écartement des bougies. Une étincelle se produit à chaque tour.

Les moteurs EFI sont équipés d'un système de charge de 20 ou de 25 A pour convenir aux demandes électriques combinées du système d'allumage et à l'application spécifique. L'information concernant la recherche de pannes du système de charge se trouve dans Système électrique.

Un module de pompe à carburant électrique et une pompe de levage (deux types) sont utilisés pour transférer le carburant dans le système EFI. Types de pompes de relevage : une pompe à carburant à impulsions, une pompe à carburant mécanique ou une pompe à carburant électrique basse pression. L'action de pompage est créée soit par l'oscillation des pressions positives et négatives dans le carter via un flexible, soit par le mouvement direct du levier/pompe hors du culbuteur. Avec le pompage, la membrane à l'intérieur de la pompe aspire le carburant pendant la course descendante et le renvoie dans le module de pompe à carburant pendant sa course montante. Des clapets anti-retour internes empêchent le carburant de retourner en arrière via la pompe. Le module de pompe à

carburant reçoit le carburant de la pompe de levage, ce qui augmente et ajuste la pression des injecteurs de carburant.

Le module de pompe à carburant a une valeur nominale de 13,5 litres par heure et une valeur ajustée à 270 kilopascals (39 psi).

Quand le contact est mis et que toutes les consignes de sécurité sont respectées, le microprocesseur active le module de pompe à carburant pendant environ six secondes ce qui met le système sous pression pour le démarrage. Si la clé n'est pas immédiatement tournée en position START, le moteur ne démarre pas ou bien le moteur s'arrête avec le contact mis (comme au cours d'un accident), le microprocesseur arrête la pompe pour que l'alimentation en carburant soit interrompue. Dans cette situation, le témoin d'anomalie s'allume, mais il s'éteint après 4 tours de lancement du moteur si le fonctionnement du système est correct. Une fois que le moteur tourne, la pompe à carburant continue de fonctionner.

Les composants de précision dans le module de pompe à carburant ne sont pas réparables. N'essayez PAS d'ouvrir le module de pompe à carburant. Il y a risque de dommages ce qui entraînerait l'annulation de la garantie. Le module de pompe à carburant n'étant pas réparable, les moteurs sont équipés d'un filtre à carburant spécial pour injection électronique de 10 microns pour empêcher toute contamination dangereuse de pénétrer dans le module.

Si le système est doté de deux filtres, celui situé avant la pompe de relevage se compose d'un filtre standard de 51-75 microns et celui situé après la pompe de relevage est un filtre spécial de 10 microns. Seul un filtre de rechange approuvé de 10 microns peut être utilisé.

La conduite de carburant haute pression se compose de flexibles, de chapeaux d'injecteur et d'un connecteur de carburant relié au module de pompe à carburant. La conduite haute pression alimente le carburant sur le dessus des injecteurs via les chapeaux d'injecteur. Les chapeaux sont serrés à la tubulure d'admission et les injecteurs sont bloqués. Un petit clip de fixation permet d'obtenir un verrouillage supplémentaire.

L'entretien de la conduite haute pression se fait sous forme d'ensemble pour éviter les modifications et les risques. Les composants ne sont pas réparables individuellement.

Le flexible de ventilation est destiné à ventiler les vapeurs de carburant hors du module de pompe à carburant et à les envoyer dans le corps de papillon. La plupart des moteurs EFI sont équipés d'un port de purge sur le déflecteur du corps du cylindre 2. Ce port de purge bouché peut être utilisé par l'équipementier pour ventiler les réservoirs de carburant ou en associant un kit de réservoir à charbon actif pour respecter les normes concernant les émissions Tier III. Le port de purge est raccordé au flexible de ventilation et oriente toutes les vapeurs de carburant dans le corps de papillon. Si le port de purge reste inutilisé, il doit être bouché pour éviter l'introduction de saletés dans le moteur.

Les moteurs EFI n'ont pas de carburateur. L'accélérateur fonctionne (en ajustant le débit d'air de combustion entrant) avec un papillon des gaz dans un corps de papillon distinct attaché à la tubulure d'admission. Les injecteurs de carburant, le capteur de position du papillon, le capteur MAP distinct, la sonde de température d'air d'admission ou un capteur TMAP, la conduite de carburant haute pression, la vis de ralenti et le filtre à air sont installés sur le corps de papillon/tubulure d'admission.

Le ralenti est le seul ajustement qui peut être effectué sur le système EFI. La vitesse de ralenti standard pour les moteurs EFI est de 1500 tr/min, mais certaines applications peuvent demander un réglage différent. Vérifiez les recommandations du fabricant du matériel.

Pour le démarrage et le réchauffement, le microprocesseur ajuste le calage de l'allumage et le carburant sur la base de la température ambiante, de la température du moteur et des charges présentes. Quand le climat est froid, il est probable que le ralenti soit différent de la normale pendant quelques instants. Dans d'autres conditions, le ralenti peut démarrer plus bas que la normale, mais augmenter petit à petit au réglage défini pendant le fonctionnement. N'essayez pas d'éviter cette période de réchauffement, ou de réajuster le ralenti pendant cette période. Le moteur doit être complètement chaud et fonctionné en mode boucle fermée pour obtenir un réglage de ralenti précis.

REMARQUES IMPORTANTES !

- La propreté est essentielle et doit être maintenue en permanence pendant l'entretien ou la manipulation du système EFI. La saleté, même en très petite quantité, peut causer de graves problèmes.
- Nettoyez tous les joints ou raccords avec un solvant de nettoyage avant l'ouverture afin d'éviter l'intrusion de saletés dans le système.
- Abaissez toujours la pression du circuit d'alimentation via le connecteur de carburant sur le module de pompe à carburant avant de déconnecter ou d'entretenir les composants du circuit d'alimentation.
- N'essayez jamais d'entretenir un composant du circuit d'alimentation quand le moteur tourne ou que le contact est mis.
- N'utilisez pas d'air comprimé si le circuit est ouvert. Couvrez les pièces ayant été retirées et enveloppez les raccords ouverts avec du plastique s'ils doivent rester ouverts sur une longue période. Les nouvelles pièces doivent être retirées de leur emballage de protection juste avant l'installation.
- Évitez le contact direct de l'eau ou de vaporisation sur les composants du circuit.
- Ne débranchez pas ou ne reconnectez pas le connecteur du faisceau de câblage du microprocesseur ou tout autre composant quand le contact est mis. Une pointe de tension peut se produire via le microprocesseur.
- Ne laissez pas les câbles de batterie toucher les bornes opposées. Pour connecter les câbles de batterie, branchez d'abord le câble positif (+) à la borne positive de la batterie (+), puis le câble négatif (-) à la borne négative de la batterie (-).
- Ne lancez jamais le moteur quand les câbles sont desserrés ou mal raccordés aux bornes de la batterie.
- Ne débranchez jamais la batterie quand le moteur tourne.
- N'utilisez jamais un chargeur rapide de batterie pour démarrer.
- Ne chargez pas la batterie si le contact est mis.
- Débranchez toujours le câble négatif (-) de la batterie avant de charger la batterie. Débranchez aussi le faisceau de câblage du microprocesseur avant d'effectuer une soudure sur le matériel.

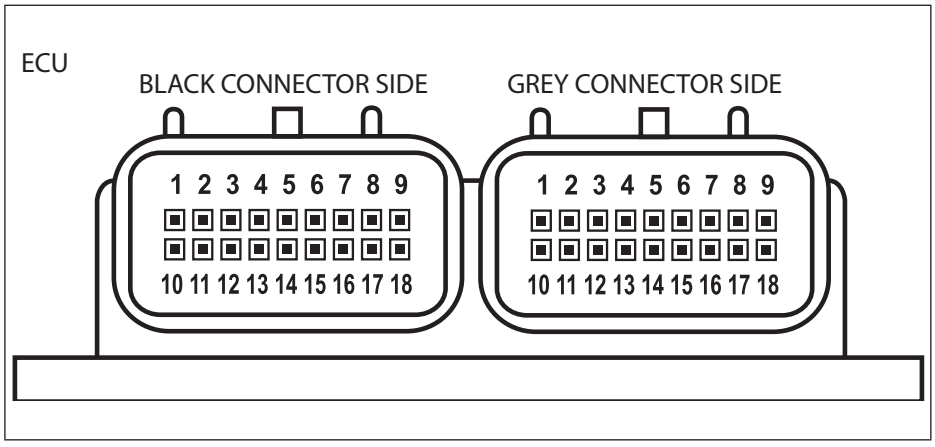
COMPOSANTS ÉLECTRIQUES

Microprocesseur

Brochage du microprocesseur

Côté connecteur noir	
Broche N°	**Fonction**
1	Mise à la terre de bobine d'allumage N° 1
2	Mise à la terre de batterie
3	Voie de communication de diagnostic
4	Entrée du capteur de vitesse
5	Mise à la terre de la sortie d'injecteur de carburant 1
6	Mise à la terre de la sortie d'injecteur de carburant 2
7	Réchauffeur de sonde d'oxygène
8	Entrée de sonde de température d'air d'admission (IAT) ou de capteur TMAP
9	Mise à la terre de la pompe à carburant
10	Mise à la terre pour les capteurs TPS, IAT et MAP, O2 et huile
11	Entrée du capteur MAP ou TMAP
12	Entrée de capteur de position du vilebrequin (TPS)
13	Mise à la terre du capteur de vitesse
14	Entrée de la sonde de température d'huile
15	Contacteur d'allumage (commuté à +12 V)
16	Puissance pour le capteur TPS, MAP ou TMAP (+5 V)
17	Entrée de sonde d'oxygène (O2)
18	Alimentation batterie (Permanente +12 V)

Côté connecteur gris	
Broche N°	**Description**
1	Non utilisé
2	Non utilisé
3	Mise à la terre de témoin d'anomalie (MIL)
4	Non utilisé
5	Non utilisé
6	Non utilisé
7	Non utilisé
8	Non utilisé
9	Mise à la terre de batterie
10	Mise à la terre de bobine d'allumage N° 2
11	Non utilisé
12	Non utilisé
13	Non utilisé
14	Mise à la terre de commande de sécurité
15	Non utilisé
16	Microprocesseur
17	Commande de pompe à carburant (+12 V)
18	Non utilisé



Brochage du microprocesseur

N'essayez jamais de démonter le microprocesseur. Il est scellé afin d'éviter les dommages aux composants internes. La garantie est annulée s'il est ouvert ou endommagé de quelque façon que ce soit.

Toutes les fonctions de commande et de fonctionnement dans le microprocesseur sont prédéfinies. Aucun entretien interne ou réajustement ne doit être effectué. Si un problème se produit, et que vous déterminez que le microprocesseur est défaillant, contactez le fournisseur de l'appareil.

Les broches du microprocesseur sont recouvertes en usine d'une fine couche de graisse afin d'éviter l'usure de contact et la corrosion. N'essayez pas de retirer la graisse des broches du microprocesseur.

La relation entre le microprocesseur et le capteur de position du papillon est indispensable au bon fonctionnement du système. Si le capteur de position du papillon (TPS) ou le microprocesseur est changé, ou que la position du TPS n'est pas appropriée, la procédure appropriée d'apprentissage du TPS doit être exécutée pour restaurer la synchronisation.

Tout entretien sur le microprocesseur, le TPS/corps du papillon (y compris l'augmentation du ralenti à plus de 300 tr/min) ou le remplacement du module de pompe à carburant nécessite la réinitialisation du microprocesseur.

Cette mesure effacera tous les codes d'anomalies, tous les décalages mémorisés de boucle fermée, toutes les valeurs maximales et tous les compteurs en plus de l'horloge.

Ce système NE se réinitialise pas quand la batterie est débranchée!

Procédure de réinitialisation du microprocesseur

1. Coupez le contact.
2. Installez le cavalier rouge provenant du kit d'entretien EFI Kohler sur le port d'entretien (connectez le fil blanc au fil noir dans le port de diagnostic à 4 voies).
3. Mettez le contact, puis coupez-le et comptez 10 secondes.
4. Mettez le contact, puis coupez-le et comptez 10 secondes une deuxième fois.
5. Retirez le fil volant rouge. Mettez le contact, puis coupez-le et comptez 10 secondes une troisième fois. Le microprocesseur se réinitialise.

Une procédure d'apprentissage du TPS **doit** être exécutée après la réinitialisation du microprocesseur.

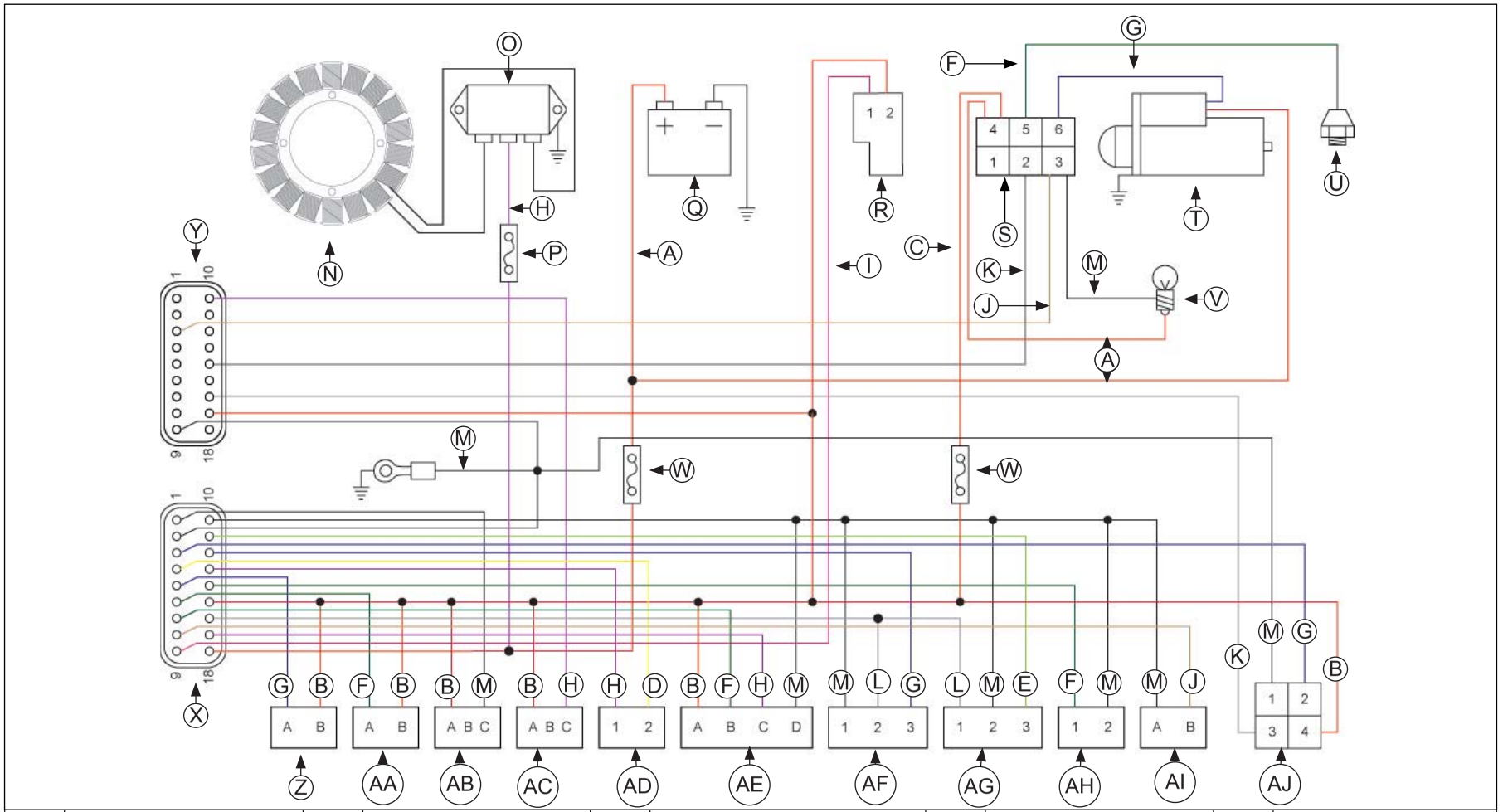
Procédure d'apprentissage du TPS

1. Tournez la vis de ralenti dans le sens des aiguilles d'une montre avant de mettre le contact après la réinitialisation du microprocesseur.
2. Faites tourner le moteur au ralenti jusqu'à ce que le moteur soit chaud.
3. Le régime de ralenti doit être supérieur à 1500 tr/min. S'il est inférieur à 1500 tr/min, tournez la vis de ralenti jusqu'à 1700 tr/min, puis coupez le moteur et effectuez de nouveau la réinitialisation du microprocesseur.
4. Ajustez le régime du ralenti en dessous de 1500 tr/min. Laissez le moteur se maintenir à 1500 tr/min pendant environ 3 secondes.
5. Après, ajustez le régime de ralenti au réglage final spécifié.
6. Coupez le contact, puis comptez 10 secondes.

La procédure d'apprentissage est terminée.

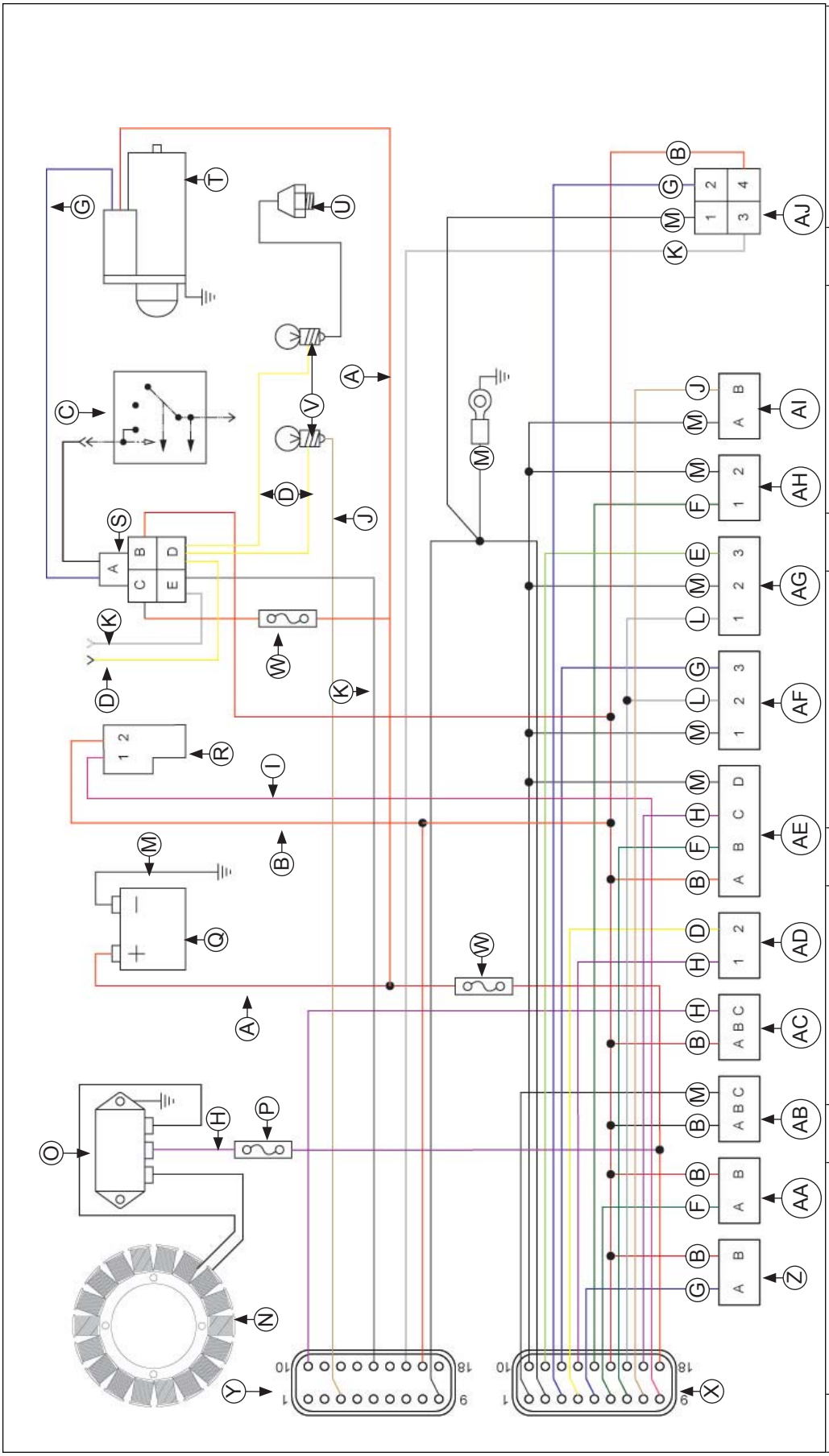
Faisceau de câblage

Diagramme électrique EFI - Connecteur de borne 6 (moteurs avec un capteur MAP distinct et une sonde de température d'air d'admission)



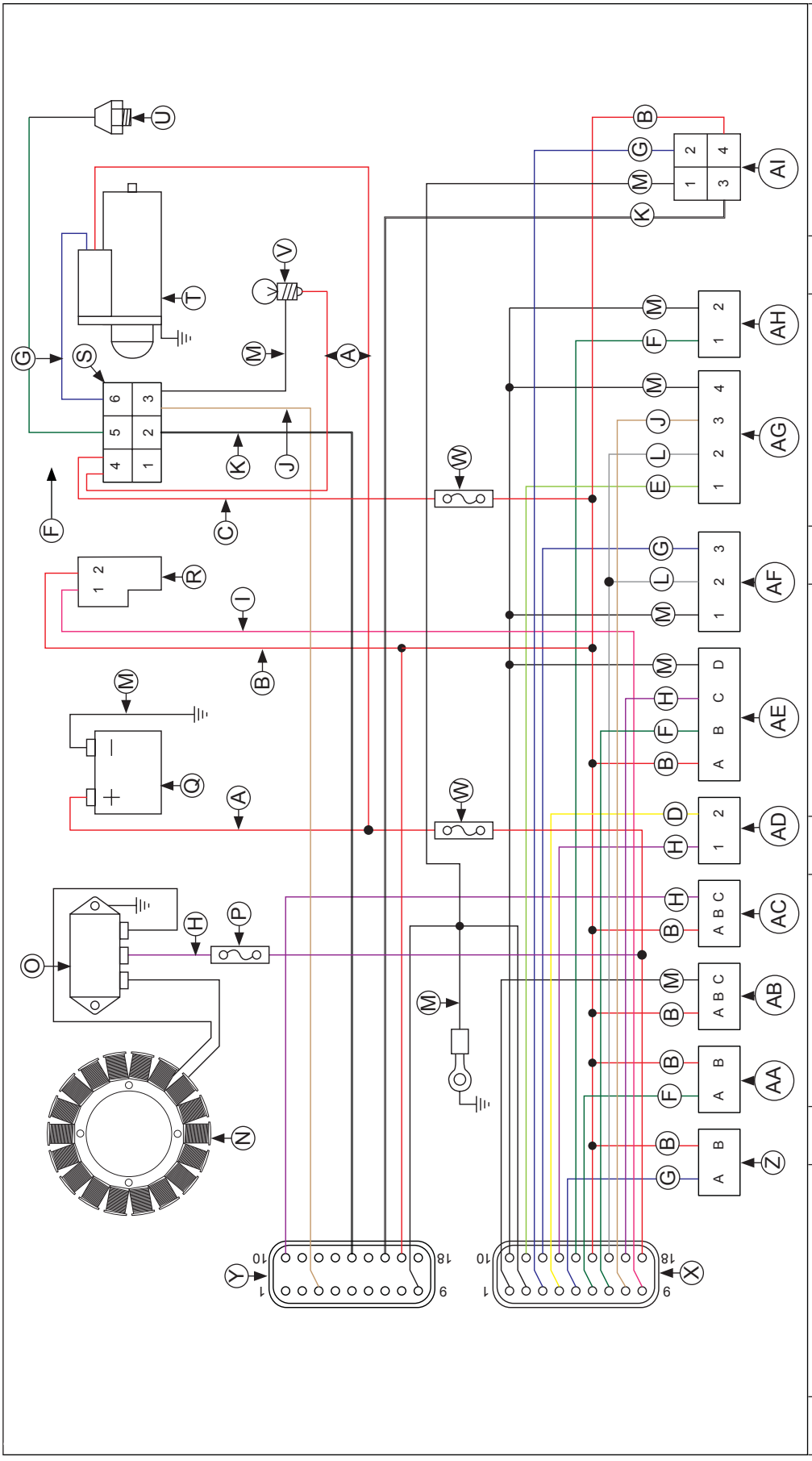
A	Rouge	**B**	Rouge/noir	**C**	Rouge/blanc	**D**	Jaune	**E**	Vert clair
F	Vert foncé	**G**	Bleu foncé	**H**	Violet	**I**	Rose	**J**	Brun
K	Blanc	**L**	Gris	**M**	Noir	**N**	Stator	**O**	Redresseur-régulateur
P	Fusible de 30 A	**Q**	Batterie	**R**	Pompe à carburant	**S**	Connecteur 6 bornes	**T**	Moteur de démarrage
U	Pressostat	**V**	MIL	**W**	Fusible de 10A	**X**	Connecteur noir	**Y**	Connecteur gris
Z	Injecteur de carburant N° 1	**AA**	Injecteur de carburant N° 2	**AB**	Bobine d'allumage N° 1	**AC**	Bobine d'allumage N° 2	**AD**	Capteur de position du vilebrequin
AE	Sonde d'oxygène	**AF**	Capteur de position du papillon	**AG**	Capteur de pression absolue de la tubulure d'admission	**AH**	Sonde de température d'huile	**AI**	Sonde de température d'air d'admission
AJ	Connecteur de diagnostic								

Diagramme électrique EFI - Connecteur de borne 5 et commutateur à clé en option (moteurs avec un capteur MAP distinct et une sonde de température d'air d'admission)



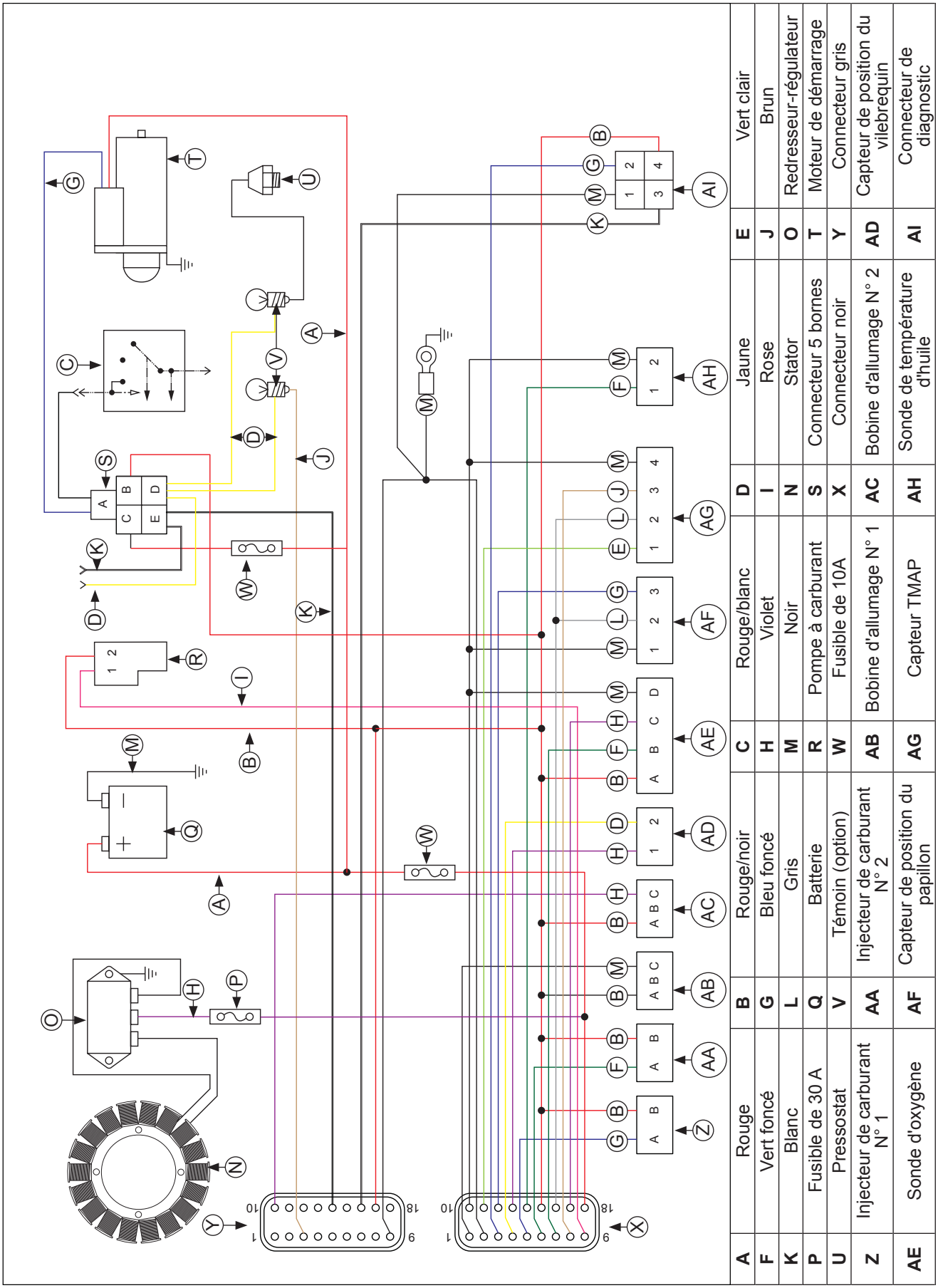
A	Rouge	**B**	Rouge/noir	**C**	Rouge/blanc	**D**	Jaune	**E**	Vert clair
F	Vert foncé	**G**	Bleu foncé	**H**	Violet	**I**	Rose	**J**	Brun
K	Blanc	**L**	Gris	**M**	Noir	**N**	Stator	**O**	Redresseur-régulateur
P	Fusible de 30 A	**Q**	Batterie	**R**	Pompe à carburant	**S**	Connecteur 5 bornes	**T**	Moteur de démarrage
U	Pressostat	**V**	MIL	**W**	Fusible de 10A	**X**	Connecteur noir	**Y**	Connecteur gris
Z	Injecteur de carburant N° 1	**AA**	Injecteur de carburant N° 2	**AB**	Bobine d'allumage N° 1	**AC**	Bobine d'allumage N° 2	**AD**	Capteur de position du vilebrequin
AE	Sonde d'oxygène	**AF**	Capteur de position du papillon	**AG**	Capteur de pression absolue de la tubulure d'admission	**AH**	Sonde de température d'huile	**AI**	Sonde de température d'air d'admission
AJ	Connecteur de diagnostic								

Diagramme électrique EFI - Connecteur de borne 6 (moteurs avec un capteur TMAP)



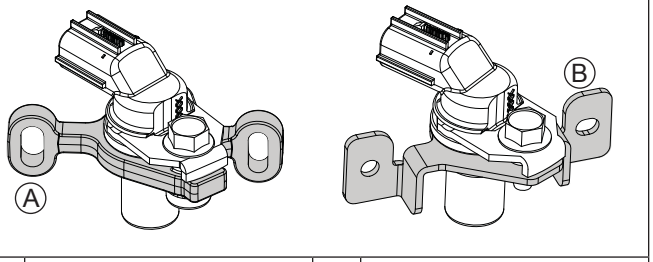
A	Rouge	**B**	Rouge/noir	**C**	Rouge/blanc	**D**	Jaune	**E**	Vert clair
F	Vert foncé	**G**	Bleu foncé	**H**	Violet	**I**	Rose	**J**	Brun
K	Blanc	**L**	Gris	**M**	Noir	**N**	Stator	**O**	Redresseur-régulateur
P	Fusible de 30 A	**Q**	Batterie	**R**	Pompe à carburant	**S**	Connecteur 6 bornes	**T**	Moteur de démarrage
U	Pressostat	**V**	Témoin (option)	**W**	Fusible de 10A	**X**	Connecteur noir	**Y**	Connecteur gris
Z	Injecteur de carburant N° 1	**AA**	Injecteur de carburant N° 2	**AB**	Bobine d'allumage N° 1	**AC**	Bobine d'allumage N° 2	**AD**	Capteur de position du vilebrequin
AE	Sonde d'oxygène	**AF**	Capteur de position du papillon	**AG**	Capteur TMAP	**AH**	Sonde de température d'huile	**AI**	Connecteur de diagnostic

Diagramme électrique EFI - Connecteur de borne 5 et commutateur à clé en option (moteurs avec un capteur TMAP)



A	Rouge	B	Rouge/noir	C	Rouge/blanc	D	Jaune	E	Vert clair
F	Vert foncé	G	Bleu foncé	H	Violet	I	Rose	J	Brun
K	Blanc	L	Gris	M	Noir	N	Stator	O	Redresseur-régulateur
P	Fusible de 30 A	Q	Batterie	R	Pompe à carburant	S	Connecteur 5 bornes	T	Moteur de démarrage
U	Pressostat	V	Témoin (option)	W	Fusible de 10A	X	Connecteur noir	Y	Connecteur gris
Z	Injecteur de carburant N° 1	AA	Injecteur de carburant N° 2	AB	Bobine d'allumage N° 1	AC	Bobine d'allumage N° 2	AD	Capteur de position du vilebrequin
AE	Sonde d'oxygène	AF	Capteur de position du papillon	AG	Capteur TMAP	AH	Sonde de température d'huile	AI	Connecteur de diagnostic

Capteur de position du vilebrequin



A	Support ancien modèle	**B**	Support nouveau modèle

Une unité scellée pas réparable Si le diagnostic du code d'anomalie indique un problème dans cette zone, vérifiez et rectifiez comme indiqué ci-dessous.

1. Vérifiez le montage et l'entrefer du capteur de position du vilebrequin.

   L'ancien support a des fentes correspondant à un entrefer de 0,20-0,70 mm (0,008-0,027 po).

   Le nouveau support n'est pas réglable, mais si l'entrefer est supérieur à 2,794 mm (0,110 po), recherchez des dommages sur le support ou le capteur.
2. Vérifiez l'état du câblage et des connexions.
3. Assurez-vous que le moteur est doté de bougies à résistance.
4. Débranchez le connecteur noir du microprocesseur.
5. Branchez un ohmmètre entre les bornes, broche 4 et 13. Une résistance d'une valeur de 325-395 Ω à température ambiante (20 °C, 68 °F) doit être présente. Si la résistance est correcte, vérifiez le montage, l'entrefer, les dents du volant (dommage, voile, etc.) et la clavette du volant.
6. Débranchez le faisceau de câblage du connecteur du capteur de position du vilebrequin. Vérifiez la résistance entre les bornes. Un relevé de 325-395 Ω doit de nouveau être obtenu.
   a. Si la résistance est incorrecte, retirez les vis qui fixent le capteur au support de montage et remplacez le capteur.
   b. Si la résistance au cours de l'étape 5 est incorrecte, mais que la résistance du capteur seul était correcte, vérifiez les circuits du faisceau de câblage entre les bornes du connecteur de capteur et les bornes, broche 4 et 13, correspondantes sur le connecteur principal. Rectifiez les problèmes existants, rebranchez le capteur et effectuez de nouveau l'étape 5.
7. Si l'anomalie est rectifiée et que le moteur démarre, effacez les codes d'anomalie en suivant la procédure de réinitialisation du microprocesseur.

Capteur de position du papillon (TPS)

Les anciens moteurs étaient conçus avec un capteur de position du papillon type contact (balai). Les nouveaux moteurs sont conçus avec un capteur de position du papillon type sans contact (aimant). Les deux conceptions ont trois fils, l'alimentation 5 V, un fil à la masse et un fil de signalisation. Cependant, ces conceptions ne sont pas interchangeables. Suivez l'information concernant les essais appropriés basée sur le type de capteur.

Capteur de position du papillon type contact (balai)
Tableau des résistances

Position d'accélérateur	Entre les bornes	Valeur de résistance (Ω)	Continuité
Fermé	A et C	1400-1800	Oui
Pleins gaz avec goupille d'arrêt	A et C	3200-4100	Oui
Pleins gaz sans goupille d'arrêt	A et C	4600-5200	Oui
Une des positions	A et B	3000-7000	Oui

Le capteur de position du papillon est scellé et n'est pas réparable. Si le diagnostic indique un capteur défectueux, remplacez le capteur entier. Si le code clignotant indique un problème avec le TPS, vérifiez-le comme indiqué ci-dessous :

1. Comptez le nombre de tours, forcez la vis de réglage de ralenti (dans le sens inverse des aiguilles d'une montre) jusqu'à ce que le papillon des gaz puisse se fermer complètement. Notez ce chiffre pour référence ultérieure.
2. Débranchez le connecteur noir du microprocesseur, mais laissez le TPS monté sur le corps de papillon.
3. a. Utilisez un ohmmètre et connectez le fil rouge (positif) à la borne, broche 12, et le fil noir (négatif) à la borne, broche 10, pour effectuer le test.
   b. Maintenez le papillon fermé et vérifiez la résistance. Elle doit se situer entre 1400-1800 Ω.
4. Laissez les fils branchés sur les broches de bornes comme décrit au cours de l'étape 3. Tournez l'axe d'accélérateur lentement à la position pleins gaz. Surveillez le compteur pendant la rotation pour détecter la présence momentanée d'un court-circuit ou d'un circuit ouvert. Notez la résistance en position pleins gaz. Elle doit être de 4600-5200 Ω sans broche de verrouillage ou de 3200-4100 Ω avec une broche de verrouillage.
5. Débranchez le connecteur du faisceau de câblage principal du TPS, mais laissez le TPS monté sur le corps de papillon. Reportez-vous au Tableau des résistances et effectuez les vérifications de résistance indiquées entre les bornes du contacteur TPS avec le papillon dans les positions spécifiées.

   Si les valeurs de résistance dans les étapes 3, 4 et 5 se situent dans les spécifications, passez à l'étape 6.

   Si les valeurs de résistance ne se situent pas dans les spécifications ou que la présence d'un court-circuit ou d'un circuit ouvert est détectée pendant la rotation (étape 4), le TPS doit être remplacé. Passez à l'étape 7.
6. Vérifiez les circuit du TPS (entrée, mise à la terre) entre la prise du TPS et le connecteur du faisceau de câblage principal pour détecter la continuité, les dommages, etc. La broche 12 est la broche d'entrée et la broche 10, la mise à la terre.
   a. Réparez ou remplacez, le cas échéant.
   b. Ramenez la vis de ralenti au réglage d'origine.
   c. Rebranchez les prises du connecteur, faites démarrer le moteur et retestez le fonctionnement du système.

7. Retirez les deux vis de montage du TPS. Gardez les vis pour les réutiliser. Retirez et jetez le TPS défaillant. Installez le nouveau TPS et serrez-le avec la vis de montage d'origine.
   a. Rebranchez les prises du connecteur noir et du TPS.
   b. Effectuez la procédure d'apprentissage du TPS en intégrant le nouveau capteur au microprocesseur.

Capteur de position du papillon (TPS) type sans contact (aimant)

Le capteur de position du papillon est scellé et n'est pas réparable. Si le diagnostic indique un capteur défectueux, remplacez le capteur entier. L'aimant détecté par le capteur est distinct et peut être remplacé ou réutilisé. Si le code clignotant indique un problème avec le TPS, vérifiez-le comme indiqué ci-dessous :

Diagnostics du capteur : Le microprocesseur continue d'avoir des pannes électriques signalées dans les codes d'anomalie : P0122 et P0123. Ces pannes électriques ont la même signification qu'avec le précédent capteur. P0122 correspond à la détection d'un circuit ouvert et P0123 à des conditions de haute tension entre le faisceau de câblage du microprocesseur, le faisceau de câblage et le capteur. Conseil : en travaillant sur des connexions électriques, pensez à garder les connexions sèches et propres. Le mieux est de nettoyer la connexion à fond avant le démontage. Les connexions du capteur contaminées peuvent causer des défaillance prématurées du moteur. Les essais fonctionnels du capteur ne peuvent plus être faits avec de simples vérifications de la résistance. Si une de ces deux défaillances se produit, ou si un capteur de position du papillon semble défaillant, il est recommandé d'effectuer l'essai de diagnostic de la manière suivante :

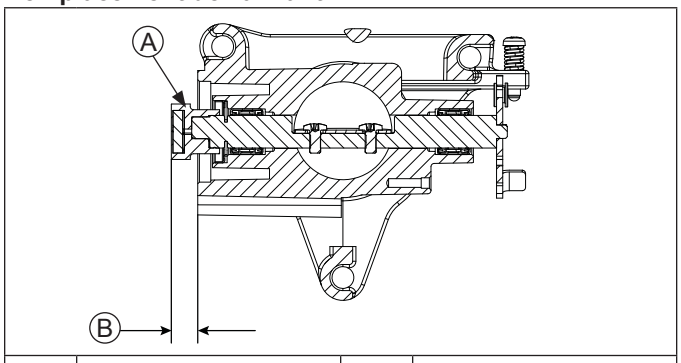
Si un ordinateur avec logiciel de diagnostic est disponible

Observez le pourcentage du papillon et les valeurs brutes TPS via le logiciel de diagnostic. Avec le logiciel de diagnostic communiquant avec le microprocesseur et le contact mis sans faire tourner le moteur, ces valeurs peuvent être observées pendant le déplacement du papillon de la position fermée à complètement ouverte. Il doit y avoir une valeur de pourcentage du papillon régulière et reproductible qui commence en position fermée entre 0 (environ 6,5 %) à la position pleins gaz, 93 (100 %). Si une de ces valeurs est en dehors de la gamme spécifiée et que les transitions se font régulièrement, réinitialisez le microprocesseur et effectuez de nouveau l'essai. Étant donné qu'il n'y a plus d'éléments d'usure à l'intérieur du capteur, les anomalies probables se situent dans les connexions électriques entre le capteur et le faisceau de câblage et entre le faisceau de câblage et le microprocesseur. Avec le logiciel d'entretien communiquant avec le microprocesseur et sans faire tourner le moteur, une petite charge ou un léger mouvement d'avant en arrière peut être appliqué aux connecteurs ou aux câbles à l'extérieur des connecteurs pour détecter un faux-contact.

S'il n'y a qu'un voltmètre de disponible

Mesurez la tension d'alimentation au capteur à partir du microprocesseur. Cette tension doit être de 5,00 +/- 0,20 volts. Pour effectuer la mesure, il suffit de tester les bornes B et C sur le côté faisceau de câblage avec le connecteur TPS retiré du TPS et de mettre le contact. Le code d'anomalie P0122 s'affiche. Il peut être supprimé en réinitialisant le microprocesseur. Si la tension est basse, la batterie, le faisceau de câblage et le microprocesseur doivent être vérifiés. Si la tension d'alimentation est correcte, branchez de nouveau le capteur dans le faisceau de câblage. Testez le fil du signal du capteur avec un voltmètre, borne A au TPS ou broche noire 12 au microprocesseur. Ce signal doit commencer entre 0,6-1,2 volts avec un régime de ralenti bas et augmenter lentement avec l'ouverture du papillon de 4,3-4,8 volts jusqu'à la position pleins gaz. Étant donné qu'il n'y a plus d'éléments usés à l'intérieur du capteur, les défaillances sont probablement dans les connexions électriques entre le capteur et le faisceau de câblage et entre le faisceau de câblage et le microprocesseur.

Remplacement de l'aimant



A	Aimant	**B**	Profondeur d'installation de l'aimant

L'aimant est localisé dans un petit boîtier en plastique qui est inséré à l'extrémité de l'arbre du papillon. Généralement, un remplacement n'est pas nécessaire. Si un remplacement s'avère cependant nécessaire, effectuez ce qui suit :

1. Retirez le capteur du corps de papillon, en dégageant le tour de l'aimant.
2. Une paire de tournevis plat ou une clé à ergots peut être utilisée pour le sortir de l'arbre. Toutes les précautions doivent être prises pour éviter d'endommager la surface plate usinée que touche le capteur. Assurez-vous également que la lame du papillon est en position entièrement ouverte pour éviter d'entraîner la lame dans l'alésage du papillon, ce qui aurait pour effet de causer des dommages à la lame et/ou l'alésage.
3. L'alignement est essentiel lors du remplacement de l'aimant. À l'extrémité de l'arbre se trouve un dispositif d'entraînement en D et une poche adaptée à l'aimant. Sur le diamètres extérieur de l'aimant se trouve une encoche qui s'aligne avec le centre de la partie plate du dispositif en D.
4. Avec la lame de papillon en position pleins gaz, appuyez complètement sur l'aimant dans l'arbre du papillon. L'insertion complète peut être vérifiée en mesurant la hauteur à partir de la face de montage du capteur du corps de papillon à l'extrémité de l'aimant. La mesure ne doit pas dépasser 8,6 mm (0,338 po). Le processus d'installation demande une force particulière. Toutes les pièces doivent donc être alignées. En tapant sur l'aimant, vous risquez de la casser/endommager, ainsi que le corps de papillon. Ceci N'EST PAS RECOMMANDÉ.

Sonde de température du moteur (huile)

Une unité scellée pas réparable Un capteur défaillant doit être remplacé. Si le code clignotant indique un problème avec la sonde de température, vérifiez comme indiqué ci-dessous :

1. Retirez la sonde de température du couvercle du reniflard et bouchez ou bloquez le trou de la sonde.
2. Nettoyez la sonde et laissez-la atteindre la température ambiante (25°C, 77°F).
3. Débranchez le connecteur noir du microprocesseur.
4. Avec la sonde encore connectée, vérifiez la résistance du circuit de la sonde de température entre la broche 14 et la broche 10 noire. La valeur doit se situer entre 9000-11000 Ω.
5. Débranchez la sonde du faisceau de câblage et vérifiez la résistance séparément sur les deux broches. La résistance doit se situer de nouveau à 9000-11000 Ω.
   a. Si la résistance est hors spécifications, remplacez la sonde de température.
   b. Si elle se situe dans les spécifications, passez à l'étape 6.
6. Vérifiez les circuits (entrée, mise à la terre) du connecteur du faisceau de câblage à la prise de la sonde pour détecter la continuité, les dommages, etc. Connectez un fil d'ohmmètre à la broche 14 noire dans le connecteur du faisceau de câblage (comme dans l'étape 4). Branchez l'autre fil à la borne 1 dans la prise de la sonde. La continuité doit être indiquée. Recommencez l'essai entre la broche 10 noire et la borne 2 dans la prise de la sonde.

Les anciens moteur ont une sonde de température d'air d'admission (localisée dans le corps de papillon) et un capteur de pression absolue de la tubulure d'admission (localisé dans la tubulure d'admission).

Sonde de température d'air d'admission

Ce composant n'est pas réparable. Un remplacement complet est nécessaire si elle est défectueuse. La sonde et le faisceau de câblage peuvent être vérifiés de la façon suivante :

1. Débranchez la sonde de température du corps de papillon.
2. Laissez-la atteindre la température ambiante (20 °C, 68 °F).
3. Débranchez le connecteur noir du microprocesseur.
4. Avec la sonde encore connectée, vérifiez la résistance du circuit de la sonde de température entre la broche 8 et la broche 10 noire. La valeur doit se situer entre 3100-3900 Ω.
5. Débranchez la sonde du faisceau de câblage et vérifiez la résistance séparément sur les deux broches. La résistance doit se situer de nouveau à 3100-3900 Ω.
   a. Si la résistance est hors spécifications, remplacez la sonde de température.
   b. Si elle se situe dans les spécifications, passez à l'étape 6.
6. Vérifiez les circuits (entrée, mise à la terre) du connecteur du faisceau principal à la prise de la sonde pour détecter la continuité, les dommages, etc. Connectez un fil d'ohmmètre à la broche 8 noire dans le connecteur du faisceau principal (comme dans l'étape 4). Branchez l'autre fil à la borne 1 dans la prise de la sonde. La continuité doit être indiquée. Recommencez l'essai entre la broche 10 noire et la borne 2 dans la prise de la sonde.

Capteur de pression absolue de la tubulure d'admission

Une unité scellée pas réparable Un capteur défaillant doit être remplacé. Si le code clignotant indique un problème avec le capteur de pression absolue de la tubulure, vérifiez comme indiqué ci-dessous :

1. Assurez-vous que toutes les connexions établissent correctement le contact et qu'il n'y a ni poussière, ni débris. Retirez le carter de soufflante. Glissez la patte de verrouillage et sortez le connecteur de pression absolue de la tubulure. Mettez le contact et effectuez une vérification avec un voltmètre en établissant le contact entre le fil rouge sur la broche 1 et le fil noir sur la broche 2. Une tension de 5 V doit être présente, indiquant que le microprocesseur et le faisceau de câblage fonctionnent.
2. Vérifiez la continuité sur le faisceau de câblage. La valeur en ohms entre la broche 3 sur le connecteur du capteur et le connecteur, broche noire 11 sur le microprocesseur doit être proche de zéro ohm. S'il n'existe aucune continuité ou qu'une très haute résistance est présente, remplacez le faisceau de câblage.
3. Assurez-vous que la tubulure d'admission n'est pas desserrée, ainsi que le capteur MAP. Des pièces desserrées peuvent provoquer une fuite de dépression. Le capteur MAP transmet alors une information erronée au microprocesseur.
   a. Serrez le matériel de fixation et effectuez une réinitialisation du microprocesseur et une procédure d'apprentissage du TPS pour voir si le témoin d'anomalie signale de nouveau un capteur MAP défaillant. Si le témoin d'anomalie détecte un capteur MAP défaillant, remplacez-le.

Les nouveaux moteurs ont un capteur de pression absolution de la tubulure d'admission/sonde de température (TMAP) (localisé dans la tubulure d'admission).

Capteur de pression absolue de la tubulure d'admission/Sonde de température (TMAP)

Il s'agit d'un capteur intégré étanche non réparable qui vérifie la température d'air d'admission et la pression de la tubulure d'admission. Un remplacement complet est nécessaire si elle est défectueuse. La sonde et le faisceau de câblage peuvent être vérifiés de la façon suivante :

Si le code clignotant indique un problème avec le circuit de la sonde de température d'air d'admission (TMAP) (P0112 ou P0113), il peut être testé comme suit :

1. Retirez le capteur TMAP de la tubulure d'admission.
2. Laissez-la atteindre la température ambiante (20 °C, 68 °F).
3. Débranchez le connecteur noir du microprocesseur.
4. Avec la sonde encore connectée, vérifiez la résistance du circuit de la sonde de température entre la broche 8 et la broche 10 noire. La valeur doit se situer entre 1850-2450 Ω.
5. Débranchez la sonde du faisceau de câblage et vérifiez la résistance séparément sur la broche. La résistance doit se situer de nouveau à 1850-2450 Ω.
   a. Si la résistance est hors spécifications, vérifiez la température locale. La résistance du capteur baisse au fur et à mesure que la température augmente. Remplacez le capteur TMAP s'il est supposé défectueux.
   b. Si elle se situe dans les spécifications, passez à l'étape 6.

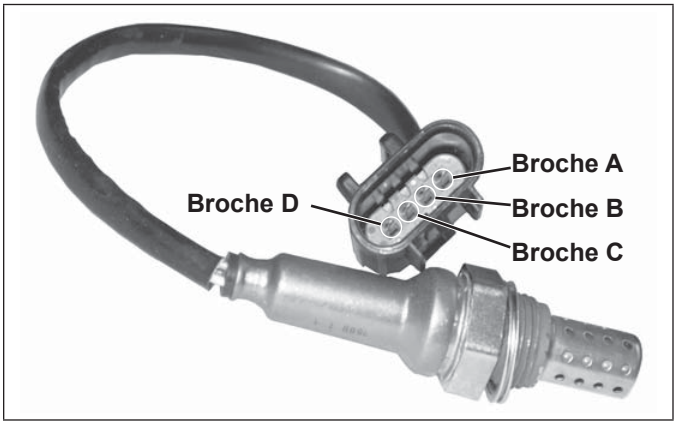
6. Vérifiez les circuits (entrée, mise à la terre) du connecteur du faisceau principal à la prise de la sonde pour détecter la continuité, les dommages, etc. Connectez un fil d'ohmmètre à la broche 8 noire dans le connecteur du faisceau principal (comme dans l'étape 4). Branchez l'autre fil à la borne 3 dans la prise de la sonde. La continuité doit être indiquée. Recommencez l'essai entre la broche 10 noire et la borne 4 dans la prise de la sonde.
7. Réinstallez le capteur.

Si le code clignotant indique un problème avec le circuit de la sonde de température d'air d'admission (TMAP) (P0107 ou P0108), il peut être testé comme suit :

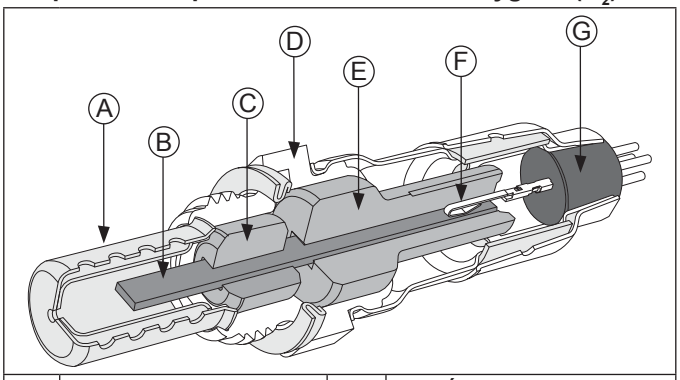
1. Assurez-vous que toutes les connexions établissent correctement le contact et qu'il n'y a ni poussière, ni débris. Glissez la patte de verrouillage et sortez le connecteur TMAP. Mettez le contact et effectuez une vérification avec un voltmètre en établissant le contact entre le fil rouge sur la broche 1 et le fil noir sur la broche 2. Une tension de 5 V doit être présente, indiquant que le microprocesseur et le faisceau de câblage fonctionnent.
2. Vérifiez la continuité sur le faisceau de câblage. La valeur en ohms entre la broche 3 sur le connecteur du capteur et le connecteur, broche noire 11 sur le microprocesseur doit être proche de zéro ohm. S'il n'existe aucune continuité ou qu'une très haute résistance est présente, remplacez le faisceau de câblage.
3. Assurez-vous que la tubulure d'admission n'est pas desserrée, ainsi que le capteur TMAP. Des pièces desserrées peuvent provoquer une fuite de dépression. Le capteur TMAP transmet alors une information erronée au microprocesseur.
   a. Serrez le matériel de fixation et effectuez une réinitialisation du microprocesseur et une procédure d'apprentissage du TPS pour voir si le témoin d'anomalie signale de nouveau un capteur défaillant. Si le témoin d'anomalie détecte un capteur TMAP défaillant, remplacez-le.

Sonde d'oxygène (O_2)

Composants



Coupe des composants de la sonde d'oxygène (O_2)



A	Bouclier de protection	**B**	Élément plan et réchauffeur
C	Isolation inférieure	**D**	Boîtier en acier inoxydable
E	Isolation supérieure	**F**	Connexion de borne à l'élément
G	Joint d'étanchéité pour l'eau haute température		

La température doit être commandée avec une grande précision et les composants du carburant mesurés à une température élevée pour obtenir les mesures absolues de la sonde. Du matériel de laboratoire est nécessaire pour déterminer si la sonde est en bon état ou défaillante sur place. De plus, comme avec la plupart des appareils, les problèmes intermittents sont difficiles à diagnostiquer. Malgré tout avec une bonne connaissance du système et de la sonde, il est possible de diagnostiquer beaucoup de problèmes de sonde sur place.

La connexion du logiciel de diagnostic au microprocesseur permet d'observer le fonctionnement de la sonde. Cependant, l'utilisateur doit comprendre qu'un tel logiciel détecte un signal créé par le microprocesseur. S'il existe un problème de câblage ou de microprocesseur, les relevés peuvent être mal interprétés en signalant un problème de sonde. La nature numérique du signal sur le logiciel signifie que le relevé ne correspond pas à la sortie continue de la sonde. Un voltmètre peut aussi être utilisé pour diagnostiquer les sondes. Il est recommandé d'utiliser un compteur électronique comme un voltmètre numérique. Les compteurs mécaniques simples demandent à la sonde une lourde charge électrique et peuvent donner des relevés erronés. Étant donné que la résistance de la sonde est supérieure à basse température, les résultats de ces compteurs peuvent être complètement faux quand la sonde est dans un échappement froid.

Inspection visuelle

1. Recherchez une sonde endommagée ou débranchée de la connexion du faisceau de câblage du moteur.
2. Recherchez des dommages sur le fil de la sonde ou sur le faisceau de câblage du moteur connexe liés à une coupure, un frottement ou une fusion sur une surface chaude.
3. Débranchez le connecteur de la sonde et recherchez des traces de corrosion sur le connecteur.
4. Essayez de reconnecter la sonde et vérifiez si le problème a été supprimé.
5. Rectifiez les problèmes trouvés pendant l'inspection visuelle.

Observation du signal de sonde

REMARQUE : **Ne coupez pas ou ne percez pas la sonde ou le câblage du moteur pour effectuer cette connexion.** La sonde produit un très léger signal. La corrosion ou les dommages sur le câblage peuvent entraîner un signal erroné dû aux réparations ou à la contamination de la sonde.

1. Avec un voltmètre, observez la tension entre la broche C et la briche D avant de faire démarrer le moteur. Mettez le contact et débranchez le capteur. Le relevé de tension doit indiquer 5,0 V. Avec le capteur branché, utilisez le logiciel de diagnostic pour mesurer la tension. Elle doit être d'environ 1,0 V. Cette tension est créée par le microprocesseur. Si la tension n'est pas présente, il y a un court-circuit au niveau du câblage. Rectifiez le problème. Si la tension n'est pas présente, il y a un problème au niveau du microprocesseur ou du faisceau de câblage.
2. Rebranchez la sonde et faites démarrer le moteur. Faites tourner le moteur à une vitesse permettant d'atteindre la température de fonctionnement. Maintenez cette vitesse pendant 1 ou 2 minutes pour s'assurer que le moteur fonctionne en boucle fermée. Une fois en boucle fermée, la tension de la sonde doit se situer de 100 à 250 mV (régime de ralenti faible) et de 700 à 900 mV (vitesse élevée sans charge). Si aucun cycle n'est effectué, une évaluation est nécessaire pour déterminer si le problème est lié au moteur ou à la sonde.
3. Vérifiez la tension de batterie du faisceau de câblage du moteur sur le circuit du réchauffeur.

Inspection de dépose

REMARQUE : Appliquez le composé antigrippage uniquement sur les filets. **Si le composé antigrippage atteint le bouclier inférieur de la sonde, la sonde peut ne pas être performante.**

1. Si la sonde est recouverte d'un important dépôt sur le bouclier inférieur, le moteur, l'huile ou le carburant peuvent en être la cause.
2. Si les dépôts de carbone sont importants, la commande du carburant du moteur peut être erronée.
3. Si la sonde est à température ambiante, effectuez la mesure entre les fils de signalisation, le câble noir (broche C) et le câble gris (broche D) reliés à la sonde. Si la résistance est inférieure à un mégohm, il y a un court-circuit interne de la sonde.
4. Avec la sonde à température ambiante, mesurez la résistance du circuit de réchauffeur sur le câble violet (broche A) et le câble blanc (broche B). La résistance doit être de 8,1-11,1 Ω.
5. Si une sonde est endommagée, identifiez la cause. Celle-ci peut se trouver n'importe où dans l'application. Reportez-vous au tableau Recherche de pannes-Sonde d'oxygène (O_2)
6. Un composé antigrippage "sec au toucher" est appliqué en usine sur toutes les nouvelles sondes à oxygène. Si les dimensions de filetage recommandées sont utilisées, ce composé est suffisant pour éviter le grippage et il n'est pas nécessaire d'en rajouter. Si la sonde est retirée du moteur, puis réinstallée, le composé antigrippage doit être de nouveau appliqué. Utilisez un composé antigrippage adapté à la sonde d'oxygène. Celui-ci doit être appliqué en suivant les consignes sur l'étiquette.

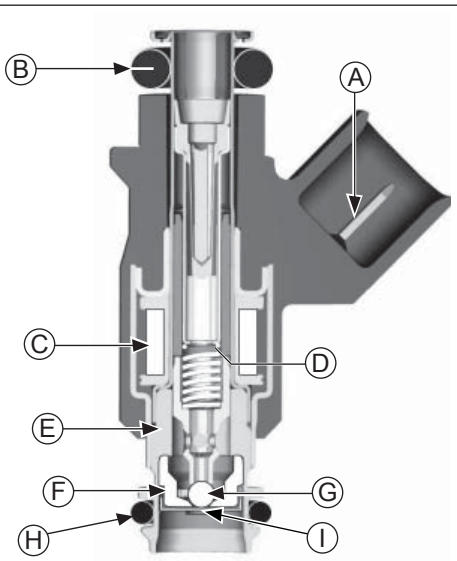
Recherche de pannes- Sonde d'oxygène (O_2)

État	Causes possibles	Conclusion
Sortie basse tension.	Circuit du capteur ou capteur court-circuité. Fil court-circuité. Câblage court-circuité à la terre.	Remplacez le capteur ou réparez le câblage.
	Contamination de référence d'air.	Retirez la source de contamination externe, protégez la zone de référence d'air.
	Une fuite d'air au capteur ou au joint, dommage du bouclier supérieur du capteur.	Utilisez le couple recommandé à l'installation, remplacez le joint ou le capteur. Vérifiez l'échappement. Dommages du bouclier.
Sortie haute tension.	Présence de silice.	Remplacez le capteur.
	Essence contaminée.	Utilisez une qualité de carburant supérieure.
	Problème de moteur, ratés.	Rectifiez la cause des ratés.
	Rapport trop riche du mélange air/carburant.	Vérifiez pour détecter toute pression de carburant élevée. Fuite au niveau de l'injecteur. Carburant liquide dans la conduite de mise à l'air libre.
	Câblage court-circuité à la tension.	Réparez le câblage.
Circuit ouvert, aucune activité depuis le capteur.	Élément cassé. Chute du capteur. Moteur ou système d'échappement trop poussé. Capteur défaillant. Choc thermique.	Remplacez le capteur.
Réponse lente.	Circuit du réchauffeur ouvert. Manipulation inadéquate. Dépôts de carbone.	Remplacez le capteur.
	Carburant inadéquat.	Rectifiez le carburant.
	Carburant inapproprié ou contaminé.	Utilisez une qualité de carburant supérieure.
	Consommation d'huile moteur trop élevée causant la contamination de l'échappement ou d'autres contaminations parallèles.	Remettez le moteur en état.
	Circuit du réchauffeur ouvert/court-circuité ou hors spécification.	Réparez le court-circuit des fils du faisceau, remplacez le capteur.

Injecteurs de carburant

	⚠ AVERTISSEMENT
	Carburant explosif pouvant causer des incendies et des brûlures graves. Les circuits d'alimentation restent TOUJOURS sous HAUTE PRESSION.
Enroulez complètement le connecteur du module de pompe à carburant avec un chiffon. Appuyez sur le(s) bouton(s) de dégagement et sortez lentement le connecteur du module de pompe à carburant. Ainsi le chiffon peut absorber tous les restes de carburant dans la conduite de carburant haute pression. Les éclaboussures doivent être immédiatement nettoyées.	

Détails



A	Connexion électrique	**B**	Joint torique supérieur
C	Câblage du solénoïde	**D**	Armature
E	Boîtier de soupape	**F**	Siège de soupape
G	Extrémité de soupape	**H**	Joint torique inférieur
I	Plaque de guidage		

REMARQUE : N'appliquez pas de tension à ou aux injecteurs de carburant. Une tension excessive endommagerait le ou les injecteurs. Ne mettez pas le ou les injecteurs à la masse si le contact est mis. Les injecteurs s'ouvrent/fonctionnent si le relais est activé.

REMARQUE : En lançant le moteur avec les injecteurs déconnectés, les codes d'anomalie seront enregistrés dans le microprocesseur. Ils devront être effacés en utilisant l'option de suppression des erreurs logicielles ou la réinitialisation du microprocesseur et la procédure d'apprentissage TPS.

Les problèmes d'injecteur se partagent en trois catégories : problème électrique, injecteur sale/bouché ou fuite. Un problème électrique entraîne en général l'arrêt du fonctionnement d'un ou des deux injecteurs. Plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour vérifier si les injecteurs fonctionnent.

1. Avec le moteur au ralenti, détectez à l'oreille un bourdonnement ou un clic.
2. Débranchez le connecteur électrique d'un injecteur et écoutez pour détecter un changement dans le ralenti (fonctionnement sur un cylindre uniquement) ou un changement au niveau du bruit ou des vibrations de l'injecteur.

Si un injecteur ne fonctionne pas, cela peut indiquer que l'injecteur est en mauvais état, ou que la connexion électrique/câblage est défaillante. Vérifiez de la manière suivante :

1. Débranchez le connecteur électrique des deux injecteurs. Branchez une lampe de vérification de 12 V dans un connecteur.
2. Assurez-vous que toutes les consignes de sécurité sont respectées. Démarrez le moteur et observez les clignotements de la lampe. Coupez le contact pendant au moins 10 secondes entre les essais pour permettre au microprocesseur de se désactiver, puis de se réactiver. Recommencez avec l'autre connecteur.
   a. Si la lampe clignote, utilisez un ohmmètre (échelle Rx1) et vérifiez la résistance sur chaque injecteur via les deux bornes. La résistance correcte est de 11-13 Ω. Si la résistance est correcte, vérifiez si le connecteur et les bornes de l'injecteur établissent la connexion. Si la résistance est incorrecte, remplacez l'injecteur.

Vérifiez toutes les connexions électriques, les connecteurs et les fils du faisceau de câblage si la résistance est incorrecte.

Il est peu probable qu'une fuite se produise sur un injecteur. Si c'est le cas, la cause peut être interne (après le bout du pointeau de soupape) ou externe (autour des joints toriques de l'injecteur). La perte de la pression du système liée à une fuite peut causer des problèmes de redémarrage à chaud et prolonger la durée de lancement du moteur. Pour vérifier la présence de fuite, il faut desserrer ou retirer le boîtier de ventilateur, ce qui peut impliquer la dépose du moteur. Reportez-vous à Démontage pour la dépose de l'injecteur.

1. Retirez les boulons de fixation de la tubulure et séparez le corps de papillon/tubulure du moteur en laissant le TPS, la conduite de carburant haute pression, les injecteurs et les connexions de conduite de carburant. Mettez au rebut les anciens joints.
2. Placez la tubulure au-dessus d'un récipient approprié pour récupérer le carburant, puis mettez le contact pour activer la pompe à carburant et mettre le système sous pression. Ne mettez pas le contacteur de démarrage en position START.

REMARQUE : Les broches du module de pompe à carburant sont recouvertes d'une fine couche de graisse afin d'éviter l'usure de contact et la corrosion. N'essayez pas de retirer la graisse des broches du module de pompe à carburant.

3. Si un des injecteurs présente à son extrémité, une fuite de plus de deux à quatre gouttes par minute, ou présente des signes de fuite autour de la coquille extérieure, coupez le contact et remplacez l'injecteur de la façon suivante.
4. Abaissez la pression du circuit d'alimentation.
5. Nettoyez l'accumulation des zones de montage/contact de(s) injecteur(s) défectueux et débranchez le(s) connecteur(s) électrique(s).
6. Sortez le clip de fixation au-dessus des injecteurs. Retirez la vis maintenant l'injecteur à la tubulure.

7. Inversez les procédures appropriées pour installer le nouvel injecteur et réassemblez le moteur. Utilisez de nouveaux joints toriques et clips de fixation à chaque fois qu'un injecteur est retiré (avec les nouveaux injecteurs sont inclus les nouveaux joints toriques et clips de fixation). Lubrifiez légèrement les joints toriques avec de l'huile moteur propre. Utilisez l'outil d'installation proposé avec les joints toriques pour installer le nouveau joint torique supérieur. Placez l'outil dans l'entrée de l'injecteur de carburant. Placez un côté du joint torique dans la rainure du joint torique et roulez le joint torique par dessus l'outil sur l'injecteur de carburant. Serrez la vis fixant les chapeaux de l'injecteur de carburant au couple de 7,3 N.m (65 po-lb), puis les vis de fixation du filtre à air et de la tubulure d'admission (le cas échéant) au couple de 10,5 N.m (93 po-lb). Le microprocesseur doit être réinitialisé.

Les problèmes d'injecteur liés à la saleté ou au colmatage ne sont généralement pas dus à la conception des injecteurs, à la haute pression du carburant et aux additifs détergents dans l'essence. Des injecteurs sales/bouchés peuvent causer des symptômes de ralenti irrégulier, un fonctionnement par à-coups pendant l'accélération ou le déclenchement des codes d'anomalie liés à l'injection de carburant. Un injecteur est en général bouché par une accumulation de dépôts sur la plaque de guidage. Celle-ci limite le débit du carburant ce qui entraîne une mauvaise injection. Certains facteurs contribuent à boucher les injecteurs comme par exemple une température supérieure à la température normale de fonctionnement, des intervalles de fonctionnement courts et une mauvaise qualité de carburant, ou bien un carburant sale ou inapproprié. Le nettoyage des injecteurs bouchés n'est pas recommandé. Ils doivent être remplacés. Des additifs et du carburant avec un indice supérieur peuvent être utilisés en prévention si le colmatage est problématique.

Bobine d'allumage

Si une bobine est déterminée comme étant défectueuse, le remplacement est nécessaire. Un ohmmètre peut être utilisé pour tester le câblage et les enroulements de bobine.

REMARQUE : Ne mettez pas la bobine principale à la masse quand le contact est mis. Elle pourrait surchauffer ou éclater.

REMARQUE : Débranchez toujours le fil de la bougie avant d'effectuer les essais suivants.

REMARQUE : **Si les bobines d'allumage sont désactivées et qu'une panne d'allumage est enregistrée, le système désactive automatiquement le signal d'entraînement de l'injecteur correspondant.** L'anomalie doit être rectifiée sur la bobine d'allumage et le microprocesseur doit être désactivé pendant 10 secondes pour que le signal de l'injecteur revienne. Il s'agit d'une mesure de sécurité pour éviter le nettoyage de l'alésage et la dilution de l'huile.

Essai

Avec un ohmmètre réglé sur l'échelle Rx1, vérifiez la résistance dans les circuits comme ci-dessous :

1. Pour vérifier la bobine du cylindre 1 (côté démarreur), débranchez le connecteur noir du microprocesseur et effectuez l'essai entre la broche noire 1 et la broche noire 15. Pour vérifier la bobine du cylindre 2 (côté filtre à air), débranchez le connecteur gris du microprocesseur et effectuez l'essai entre la broche grise 10 et la broche grise 17. Un relevé de 0,5-0,8 Ω à chaque essai signifie que le câblage et les circuits principaux de bobine sont en bon état.
2. Si les relevés ne se situent pas dans la plage spécifiée, vérifiez et nettoyez les connexions et recommencez l'essai.
3. Si les relevés ne se situent toujours pas dans la plage spécifiée, vérifiez les bobines séparément à partir du faisceau de câblage comme ci-dessous :
   a. Retirez la vis fixant la bobine au boîtier et débranchez le connecteur des fils principaux.
   b. Connectez un ohmmètre réglé sur l'échelle Rx1 aux bornes primaires de la bobine. La résistance primaire doit se situer à 0,5-0,8 Ω.
   c. Connectez un ohmmètre réglé sur l'échelle Rx10K entre la borne de la coiffe de bougie et la borne primaire B+. La résistance secondaire doit se situer à 6400-7800 Ω.
   d. Si la résistance secondaire ne se situe pas dans la plage spécifiée, la bobine est défaillante et doit être remplacée.

COMPOSANTS DU CIRCUIT DE CARBURANT

	⚠ AVERTISSEMENT
	Carburant explosif pouvant causer des incendies et des brûlures graves. Les circuits d'alimentation restent TOUJOURS sous HAUTE PRESSION.
Enroulez complètement le connecteur du module de pompe à carburant avec un chiffon. Appuyez sur le(s) bouton(s) de dégagement et sortez lentement le connecteur du module de pompe à carburant. Ainsi le chiffon peut absorber tous les restes de carburant dans la conduite de carburant haute pression. Les éclaboussures doivent être immédiatement nettoyées.	

Module de pompe à carburant (FPM)

Le module de pompe à carburant n'est pas réparable et doit être remplacé s'il est considéré comme étant défectueux. Si la pompe à carburant est supposée être défaillante, assurez-vous que la pompe est activée, que toutes les connexions électriques sont fiables, que les fusibles sont en bon état et qu'un minimum de 7 V est transmis. Si pendant le lancement, la tension chute en dessous de 7 V, une réduction de la pression de carburant peut se produire entraînant un démarrage avec un mélange pauvre au démarrage. Si nécessaire, il est possible de vérifier la pompe à carburant.

1. Relâchez la pression de carburant au module de pompe à carburant. Le module de pompe à carburant peut avoir besoin d'être desserré ou sorti du moteur. Débranchez le coupleur de carburant du module de pompe à carburant et insérez le cavalier pour tester la pression (du kit d'entretien EFI de Kohler) entre la conduite de carburant haute pression et le module de pompe à carburant.
2. Branchez le flexible noir du testeur de pression. Acheminez le flexible transparent dans le récipient portable d'essence ou le réservoir de carburant.
3. Mettez le contact pour activer la pompe et vérifiez la pression du système sur la jauge. Plusieurs cycles de clé peuvent s'avérer nécessaires pour comprimer l'air introduit dans le système et atteindre la pression ajustée. Si la pression du système se situe à 39 psi ± 3, le câblage, la pompe à carburant et le régulateur fonctionnent correctement. Coupez le contact et appuyez sur le bouton de soupape sur le testeur pour dégager la pression du système.
   a. Si la pression est trop basse ou trop élevée, remplacez le module de pompe à carburant.

4. Si la pompe ne s'est pas activée (étape 3), débranchez la prise de la pompe à carburant. Branchez un voltmètre CC sur les bornes dans la prise, mettez le contact et vérifiez si une valeur d'au moins 7 V est présente pendant les six premières secondes du processus.
5. En l'absence de tension, connectez le fil rouge du compteur au fil rouge de la prise et le fil noir à une bonne mise à la terre toujours avec le contact mis.
6. Si la tension se situe entre 7 et 14, coupez le contact et connectez un ohmmètre entre les bornes sur la pompe pour vérifier la continuité.
   a. S'il n'y a pas de continuité entre les bornes de la pompe, remplacez la pompe à carburant.
   b. Si la tension était inférieure à 7 V, vérifiez le faisceau de câblage.
7. Si la tension était correcte au niveau de la prise, et qu'il existait une continuité sur les bornes de la pompe, rebranchez la prise à la pompe, en s'assurant d'avoir une connexion correcte. Mettez le contact et écoutez la pompe s'activer.
   a. Si la pompe démarre, recommencez les étapes 2 et 3 pour vérifier la pression.
   b. Si la pompe ne fonctionne toujours pas, remplacez-la.

Conduite de carburant haute pression

La conduite de carburant haute pression est montée sur la tubulure d'admission. Aucun entretien spécifique n'est requis sauf si les conditions de fonctionnement indiquent qu'un remplacement est nécessaire. Nettoyez soigneusement la zone autour de tous les joints et relâchez toute pression avant de commencer le démontage. Détachez en retirant les deux vis de fixation, les serre-câbles et les clips de fixation de l'injecteur.

Port de purge et flexible de ventilation

Aucun entretien spécifique n'est requis pour le flexible de ventilation ou le port de purge à moins que les conditions de fonctionnement n'indiquent qu'un remplacement est nécessaire. Aucun composant n'est réparable individuellement. Les manchons abrasifs sur les flexibles doivent être réutilisés ou remplacés pendant l'entretien des flexibles de ventilation. Veuillez noter l'acheminement du flexible de ventilation et réinstallez en conséquence après l'entretien ou le remplacement du composant, ceci afin d'éviter un pincement ou un frottement des flexibles de ventilation. Seules les pièces de rechange Kohler peuvent être utilisées car leur adaptation spécifique au système doit être conservée. Visitez KohlerEngines.com pour les pièces de rechange recommandées par Kohler.

Corps de papillon/Tubulure d'admission

REMARQUE : La réinitialisation du microprocesseur est nécessaire si le corps de papillon est remplacé.

L'entretien du corps de papillon se fait sous forme d'ensemble composé de l'axe d'accélérateur, du TPS, du papillon des gaz et de la vis de réglage du ralenti. L'axe d'accélérateur tourne sur les roulements à aiguille (non réparables) bouchés avec les joints d'étanchéité pour éviter les fuites d'air.

RECHERCHE DE PANNES

Recherche de pannes

État	Causes possibles
Le moteur démarre difficilement ou ne démarre pas à froid.	Pompe à carburant hors fonction.
	Bougies défectueuses.
	Carburant sale/périmé
	Pression du carburant incorrecte.
	Défaillance ou desserrage du capteur de position du vilebrequin
	Réglage du TPS incorrect (réinitialisation du microprocesseur et procédure d'apprentissage du TPS)
	Défaillance du TPS.
	Défaillance de la sonde de température du moteur.
	Défaillance des bobines.
	Basse tension du système.
	Défaillance des injecteurs.
	Défaillance de la batterie.
	Raccords desserrés ou rouillés.

Recherche de pannes

État	Causes possibles
Le moteur démarre difficilement ou ne démarre pas à chaud.	Bougies défectueuses.
	Pompe à carburant hors fonction.
	Basse pression de carburant.
	Alimentation en carburant insuffisante.
	Réglage du TPS incorrect (réinitialisation du microprocesseur et initialisation du TPS).
	Défaillance ou desserrage du capteur de position du vilebrequin
	Défaillance du TPS.
	Défaillance de la sonde de température du moteur.
	Défaillance des injecteurs.
Le moteur cale ou le ralenti est instable (froid ou chaud).	Bougies défectueuses.
	Alimentation en carburant insuffisante.
	Réglage du TPS incorrect.
	Défaillance du TPS.
	Défaillance de la sonde de température du moteur.
	Défaillance des injecteurs.
Le moteur ne réagit pas, hésite ou cale sous charge.	Saletés/colmatage sur les injecteurs de carburant, le filtre de carburant, la conduite de carburant ou le capteur de carburant.
	Filtre à air sale.
	Pression du carburant ou alimentation en carburant insuffisante.
	Fuite de dépression (air d'admission).
	Réglage, ajustement ou fonctionnement du régulateur inapproprié.
	Défaillance du TPS, problème de montage ou procédure d'initialisation du TPS incorrecte.
	Bobines, bougies ou fils en mauvais état.
Puissance faible	Défaillance/dysfonctionnement du système d'allumage.
	Filtre à air sale.
	Alimentation en carburant insuffisante.
	Ajustement inapproprié du régulateur.
	Échappement limité/bouché.
	Un injecteur ne fonctionne pas.
	Présence de problèmes de base du moteur.
	Présence de défaillance du TPS ou du montage.
	Le papillon des gaz dans le corps de papillon n'est pas complètement ouvert à la position pleins gaz (le cas échéant)

Test de fonctionnement

⚠ AVERTISSEMENT

Les liquides à haute pression peuvent attaquer la peau et causer des blessures graves voire mortelles.

Ne travaillez pas sur un circuit d'alimentation si vous n'avez pas la formation appropriée ou l'équipement qui convient.

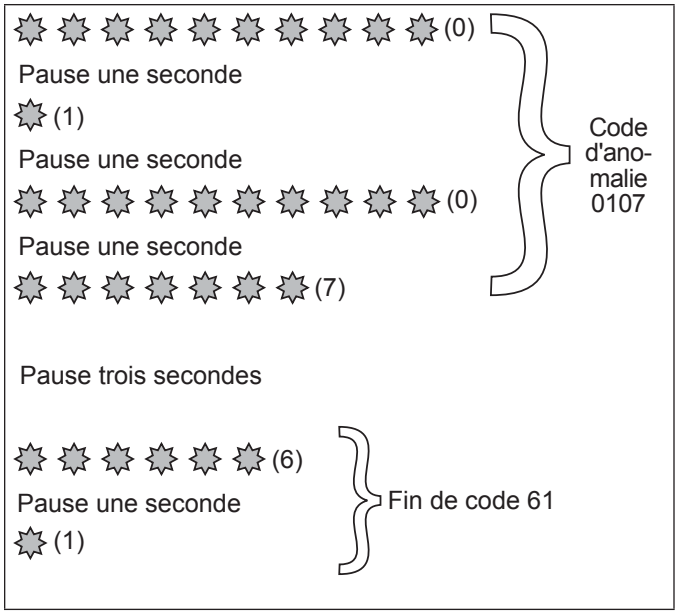
Les blessures provoquées par le liquide sont hautement toxiques et dangereuses. En cas de blessure, consultez immédiatement un médecin.

Le circuit d'alimentation sert à transmettre suffisamment de carburant à la pression de fonctionnement requise du système de 39 psi ± 3. Un moteur qui démarre difficilement ou tourne sans pouvoir démarrer peut indiquer un problème avec le circuit d'alimentation EFI. Un test rapide permettra de vérifier si le circuit fonctionne.

1. Déconnectez et mettez à la terre les câbles de la bougie.
2. Effectuez toutes les consignes de verrouillage de sécurité et lancez le moteur pendant environ 3 secondes.
3. Retirez les bougies et inspectez pour détecter toute trace de carburant sur les extrémités.
   a. Si du carburant est présent sur les électrodes des bougies, la pompe à carburant et les injecteurs fonctionnent.
   b. S'il n'y a pas de carburant sur les électrodes des bougies, vérifiez ce qui suit :
      1. Assurez-vous que le réservoir de carburant est rempli de carburant neuf et propre.
      2. Assurez-vous que la ventilation dans le réservoir de carburant est ouverte.
      3. Assurez-vous que la soupape du réservoir de carburant (le cas échéant) est entièrement ouverte.
4. Vérifiez la tension de la batterie.
5. Vérifiez l'état des fusibles, ainsi que celui des connexions de conduite de carburant ou électriques.
6. Vérifiez le fonctionnement du module de pompe à carburant comme décrit précédemment dans Pompe à carburant.

Codes d'anomalie

Exemple d'affichage de diagnostic



Récapitulatif des codes d'anomalie

Code d'anomalie	Description de connexion ou d'anomalie
0031	Circuit basse tension du réchauffeur de sonde d'oxygène
0032	Circuit haute tension du réchauffeur de sonde d'oxygène
0107	Circuit basse tension du capteur de pression absolue de la tubulure (MAP ou TMAP) ou circuit ouvert
0108	Circuit haute tension du capteur de pression absolue de la tubulure (MAP ou TMAP)
0112	Circuit basse tension de sonde de température d'air d'admission (IAT ou TMAP)
0113	Circuit haute tension de sonde de température d'air d'admission (IAT ou TMAP) ou circuit ouvert
0117	Circuit basse tension de sonde de température d'huile/liquide de refroidissement
0118	Circuit haute tension de sonde de température d'huile/liquide de refroidissement ou circuit ouvert
0122	Circuit basse tension du capteur de position du papillon ou circuit ouvert
0123	Circuit haute tension du capteur de position du papillon
0131	Circuit basse tension ou ouvert de la sonde d'oxygène 1
0132	Circuit haute tension de sonde d'oxygène 1
0171	Limite d'adaptation maximale dépassée
0172	Limite d'adaptation minimale dépassée
0174	Mélange carburé pauvre à forte charge (boucle ouverte)
0201	Défaillance du circuit, injecteur 1
0202	Défaillance du circuit, injecteur 2

0230	Circuit basse tension du circuit du module de pompe à carburant ou circuit ouvert
0232	Haute tension du circuit du module de pompe à carburant
0336	Signal bruyant du capteur de position du vilebrequin
0337	Aucun signal du capteur de position du vilebrequin
0351	Défaillance de la bobine d'allumage, cylindre 1
0352	Défaillance de la bobine d'allumage, cylindre 2
0562	Basse tension du système
0563	Haute tension du système
61	Fin du code de transmission

Le microprocesseur surveille en permanence si le fonctionnement du moteur correspond aux limites préétablies. Si le fonctionnement est en dehors des limites, le microprocesseur active le témoin d'anomalie, le cas échéant, et enregistre un code de diagnostic dans le registre des anomalies. Si le composant ou le système reprend le fonctionnement approprié, le microprocesseur éteint le témoin d'anomalie. Si le témoin reste allumé, il prévient le client qu'une anomalie se produit et un entretien doit être effectué par le concessionnaire. Ensuite, le technicien peut accéder aux codes d'anomalie afin de déterminer où se situe le dysfonctionnement.

Les codes sont accessibles en mettant le contact et s'affichent sous forme de témoin d'anomalie clignotant. Accédez aux codes de la manière suivante :

1. Vérifiez si la tension de batterie est supérieure à 11 volts.
2. Commencez sans mettre le contact.
3. Puis mettez le contact et coupez-le, renouvelez cette opération puis au troisième cycle laissez le contact mis. Ne faites pas démarrer le moteur. La durée entre chaque séquence doit être inférieure à 2,5 secondes.
4. Le témoin d'anomalie clignote plusieurs fois. Le nombre de clignotements représente un chiffre dans le code de clignotement.
5. Une séquence de quatre chiffres correspond à un code d'anomalie. Il y a une pause d'une (1) seconde entre les clignotements d'un code d'anomalie. Il y a une pause de trois (3) secondes entre chaque code d'anomalie. Une fois que les codes d'anomalie ont clignoté, le chiffre 61 clignote pour indiquer que le programme est terminé.
   a. Pensez à noter les codes quand ils s'affichent, ils peuvent ne pas être dans l'ordre.
   b. Le code 61 sera toujours le dernier à s'afficher, indiquant la fin de la transmission de code. Si le code 61 s'affiche immédiatement, aucun autre code d'anomalie n'est présent.

Une fois le problème rectifié, les codes d'anomalie peuvent être effacés en suivant les procédures d'apprentissage du TPS et de réinitialisation du microprocesseur.

Le récapitulatif des codes d'anomalie énumère les codes d'anomalie et leur signification. Le récapitulatif des codes de diagnostic est une liste des codes individuels avec une explication de ce qui les déclenche, les symptômes à prévoir et les causes probables.

Le moteur n'est pas toujours doté d'un témoin d'anomalie. Si le fabricant du matériel n'a pas ajouté de témoin d'anomalie au matériel, il peut facilement être ajouté pour effectuer les diagnostics rapides. La connexion principale moteur/véhicule est dotée d'un câble brun qui représente la mise à la terre du témoin d'anomalie. Des ampoules à DEL ou incandescentes peuvent être utilisées pour le témoin d'anomalie. Elles doivent simplement consommer moins de 0,1 A. La valeur nominale de l'ampoule doit être de 1,4 W ou moins, ou doit avoir une résistance totale de 140 Ω ou plus. La consommation des DEL est en général inférieure à 0,03 A. Reliez +12 V à la borne positive de l'ampoule et reliez la borne de mise à la terre de l'ampoule au câble brun.

Récapitulatif des codes

Code 0031

Composant :	Réchauffeur de sonde d'oxygène
Anomalie :	Circuit basse tension du réchauffeur de sonde d'oxygène
Condition :	Tension du système trop faible, connexion ouverte ou sonde défaillante.
Conclusion :	En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Câblage du circuit de broche ou connecteurs. Broche noire 7 du microprocesseur ou câble cassé. En lien avec la sonde d'oxygène ● Problème de câblage ou connecteur du capteur. Mise à la terre de mauvaise qualité entre le microprocesseur et le moteur ou la batterie et le moteur.

Code 0032

Composant :	Réchauffeur de sonde d'oxygène
Anomalie :	Circuit haute tension du réchauffeur de sonde d'oxygène
Condition :	Tension du système trop élevée, connexion court-circuitée ou sonde défaillant.
Conclusion :	En lien avec la sonde d'oxygène ● Problème de câblage ou connecteur du capteur. ● Sonde endommagée. ● Câblage du circuit de broche ou connecteurs sur broche noire 7. En lien avec le microprocesseur ● Problème de connexion entre le microprocesseur et le faisceau de câblage.

Code 0107

Composant :	Capteur de pression absolue de la tubulure (MAP ou TMAP)
Anomalie :	Circuit MAP ou TMAP basse tension ou circuit ouvert
Condition :	Fuite de la tubulure d'admission, connexion ouverte ou capteur défaillant.
Conclusion :	Capteur MAP ou TMAP concerné ● Dysfonctionnement de la sonde. ● Fuites de dépression de la tubulure ou du capteur desserré. En lien avec le faisceau de câblage ● Circuit ouvert ou mise à la terre de mauvaise qualité. ● Faisceau de câblage et connecteurs desserrés, endommagés ou rouillés. ● Câblage du circuit de broche ou connecteurs sur broche noire 10, 11 et 16. Procédure d'apprentissage du TPS ratée.

Code 0108

Composant :	Capteur de pression absolue de la tubulure (MAP ou TMAP)
Anomalie :	Circuit MAP ou TMAP haute tension
Condition :	Fuite de la tubulure d'admission, connexion court-circuitée ou capteur défaillant.
Conclusion :	Capteur MAP ou TMAP concerné ● Dysfonctionnement de la sonde. ● Fuites de dépression de la tubulure ou du capteur desserré. En lien avec le faisceau de câblage ● Terre de mauvaise qualité. ● Câblage du circuit de broche ou connecteurs sur broche noire 11. Procédure d'apprentissage du TPS ratée.

Code 0112

Composant :	Sonde de température d'air d'admission (IAT ou TMAP)
Anomalie :	Circuit basse tension de sonde de température d'air d'admission (IAT ou TMAP)
Condition :	Connexion court-circuitée, sonde défaillante ou câble court-circuité.
Conclusion :	Sonde de température (IAT ou TMAP) concernée ● Câbles ou connexion de sonde. En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Les circuits de broche noire 10 et 8 peuvent être endommagés ou acheminés à côté d'un signal bruyant (bobines, alternateur, etc.). ● Problème de connexion entre le microprocesseur et le faisceau de câblage.

Code 0113

Composant :	Sonde de température d'air d'admission (IAT ou TMAP)
Anomalie :	Circuit haute tension de sonde de température d'air d'admission (IAT ou TMAP) ou circuit ouvert
Condition :	Connexion court-circuitée, sonde défaillante, connexion ou câble cassé.
Conclusion :	Sonde de température (IAT ou TMAP) concernée ● Câbles ou connexion de sonde. En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Les circuits du microprocesseur, broches 10 et 8 peuvent être endommagés. ● Problème de connexion entre le microprocesseur et le faisceau de câblage ou câble cassé.

Code 0117

Composant :	Capteur d'huile/liquide de refroidissement
Anomalie :	Circuit basse tension de sonde de température d'huile/liquide de refroidissement
Condition :	Connexion court-circuitée, sonde défaillante ou câble court-circuité.
Conclusion :	En lien avec la sonde de température ● Câbles ou connexion de sonde. En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Les circuits de broche noire 10 et 14 peuvent être endommagés ou acheminés à côté d'un signal bruyant (bobines, stator, etc.). ● Problème de connexion entre le microprocesseur et le faisceau de câblage.

Code 0118

Composant :	Capteur d'huile/liquide de refroidissement
Anomalie :	Circuit haute tension de sonde de température d'huile/liquide de refroidissement ou circuit ouvert
Condition :	Connexion court-circuitée, sonde défaillante, connexion ouverte ou câble cassé.
Conclusion :	En lien avec la sonde de température ● Câbles ou connexion de sonde. En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Les circuits du microprocesseur, broches 10 et 14 peuvent être endommagés. ● Problème de connexion entre le microprocesseur et le faisceau de câblage ou câble cassé. En lien avec le système ● Le moteur fonctionne à une température supérieure à la limite de la sonde de 176°C (350°F).

Code 0122

Composant :	Capteur de position du papillon (TPS)
Anomalie :	Circuit du TPS basse tension ou ouvert
Condition :	Connexion ouverte, capteur défaillant ou câble cassé.
Conclusion :	En lien avec le TPS ● TPS en mauvais état ou usure interne. En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Fil cassé ou court-circuité dans le faisceau de câblage. Broche noire 10 du microprocesseur à la broche 1 du TPS. Broche noire 12 du microprocesseur à la broche 3 du TPS. Broche noire 16 du microprocesseur à la broche 2 du TPS. En lien avec le corps de papillon ● Axe d'accélérateur dans le TPS usé, cassé ou endommagé. ● Papillon des gaz desserré ou mal aligné. ● Papillon des gaz tordu ou endommagé laissant passer un débit d'air trop important ou bloquant le mouvement. En lien avec le microprocesseur ● Circuit de tension ou de masse au TPS endommagé. ● Circuit d'entrée du signal du TPS endommagé.

Code 0123

Composant :	Capteur de position du papillon (TPS)
Anomalie :	Circuit du TPS haute tension
Condition :	Connexion court-circuitée ou sonde défaillante.
Conclusion :	En lien avec le capteur TPS ● Câblage ou connecteur du capteur. ● Sortie du capteur inefficace ou perturbée par de la saleté, de la graisse, de l'huile, de l'usure. ● Capteur desserré sur la tubulure du corps de papillon. En lien avec le corps de papillon ● Axe d'accélérateur ou roulements usés/ endommagés. En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Broches noires 10, 12 et 16 du microprocesseur endommagées (câble, connecteurs). ● Broches noires 10, 12 et 16 du microprocesseur acheminées à côté d'un signal électrique bruyant (bobines, alternateur). ● Source 5 V intermittente provenant du microprocesseur (broche noire 16). ● Problème de connexion entre le microprocesseur et le faisceau de câblage.

Code 0131

Composant :	Sonde d'oxygène
Anomalie :	Circuit basse tension de sonde d'oxygène 1
Condition :	Connexion ouverte, capteur défaillant ou câble cassé.
Conclusion :	En lien avec la sonde d'oxygène ● Problème de câblage ou connecteur du capteur. ● Sonde contaminée, rouillée ou endommagée. ● Mise à la terre de mauvaise qualité. ● Câblage du circuit de broche ou connecteurs. Broche noire 10 ou 17 du microprocesseur. Procédure d'apprentissage du TPS incorrecte ● Fonctionnement de mauvaise qualité (vérifiez le signal de sonde d'oxygène avec le VOA et voir Sonde d'oxygène). En lien avec le faisceau de câblage du moteur coupé, cassé ou coincé.

Code 0132

Composant :	Sonde d'oxygène
Anomalie :	Circuit haute tension de sonde d'oxygène 1
Condition :	Connexion court-circuitée ou sonde défaillante.
Conclusion :	En lien avec la sonde d'oxygène ● Problème de câblage ou connecteur du capteur. ● Sonde contaminée ou endommagée. ● Mise à la terre de mauvaise qualité. ● Câblage du circuit de broche ou connecteurs. Broche noire 10 ou 17 du microprocesseur. En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Différence de tension entre la tension détectée et la tension actuelle de la sonde. ● Court-circuit du faisceau de câblage.

Code 0171

Composant :	Circuit d'alimentation
Anomalie :	Limite d'adaptation maximale dépassée
Condition :	Filtre/crépine de carburant bouché, basse pression dans la conduite de carburant haute pression, dysfonctionnement du TPS, connexion court-circuitée, capteur défaillant, mauvaise qualité du carburant ou carburant inapproprié.
Conclusion :	En lien avec la sonde d'oxygène ● Faux contact ou corrosion. ● Sonde contaminée ou endommagée. ● Fuite d'air dans l'échappement. ● Mise à la terre de mauvaise qualité. ● Câblage du circuit de broche ou connecteurs. Broche noire 10 ou 17 du microprocesseur. En lien avec le capteur TPS ● Position du papillon des gaz incorrecte pendant la procédure d'apprentissage. ● Anomalie ou problème du TPS. En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Différence de tension entre la tension détectée et la tension actuelle de la sonde. ● Problème dans le faisceau de câblage. ● Problème de connexion entre le microprocesseur et le faisceau de câblage. En lien avec les systèmes ● Allumage (bougie, fil de bougie, bobine d'allumage). ● Carburant (qualité/type de carburant, injecteur, pression de carburant trop basse, module de pompe à carburant ou pompe de relevage). ● Air de combustion (filtre à air sale/bouché, fuite de l'admission, alésages du papillon). ● Problèmes de base du moteur (bagues, soupapes). ● Fuite du circuit d'échappement (silencieux, embase, bossage de sonde d'oxygène, etc.). ● Carburant dilué dans l'huile du carter

Code 0172

Composant :	Circuit d'alimentation
Anomalie :	Limite d'adaptation minimale dépassée
Condition :	Pression trop haute dans la conduite de carburant haute pression, dysfonctionnement du TPS, connexion court-circuitée, capteur défaillant ou échec du module de pompe à carburant.
Conclusion :	En lien avec la sonde d'oxygène ● Câblage ou connecteur du capteur. ● Sonde contaminée ou endommagée. ● Mise à la terre de mauvaise qualité. ● Câblage du circuit de broche ou connecteurs. Broche noire 10 ou 17 du microprocesseur. En lien avec le capteur TPS ● Position du papillon des gaz incorrecte pendant la procédure d'apprentissage. ● Anomalie ou problème du TPS. En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Différence de tension entre la tension détectée et la tension actuelle de la sonde. ● Problème dans le faisceau de câblage. ● Problème de connexion entre le microprocesseur et le faisceau de câblage. En lien avec les systèmes ● Allumage (bougie, fil de bougie, bobine d'allumage). ● Carburant (qualité/type de carburant, injecteur, pression de carburant trop élevée, module de pompe à carburant ou pompe de relevage). ● Air de combustion (filtre à air sale/bouché). ● Problèmes de base du moteur (bagues, soupapes). ● Carburant dilué dans l'huile du carter ● Module de pompe à carburant trop rempli. ● Diaphragme de pompe de relevage cassé.

Code 0174

Composant :	Circuit d'alimentation
Anomalie :	Mélange carburé pauvre
Condition :	Filtre/crépine de carburant bouché, basse pression dans la conduite de carburant haute pression, dysfonctionnement du TPS, connexion court-circuitée ou capteur défaillant.
Conclusion :	Procédure d'apprentissage du TPS incorrecte ● Fonctionnement de mauvaise qualité (vérifiez le signal de sonde d'oxygène avec le VOA et voir Sonde d'oxygène). En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Câblage du circuit de broche ou connecteurs. Broches noires 10, 12, 16 et 17 du microprocesseur. Basse pression de carburant ● Filtres bouchés. ● Pompe de relevage de mauvaise qualité. En lien avec la sonde d'oxygène ● Problème de câblage ou connecteur du capteur. ● Fuite de l'échappement. ● Terre de mauvaise qualité. Mise à la terre de mauvaise qualité entre le microprocesseur et le moteur causant un enrichissement du mélange alors qu'il est indiqué que celui-ci est pauvre. Connexion du module de pompe à carburant. Voir Composants du circuit de carburant.

Code 0201

Composant :	Injecteur de carburant
Anomalie :	Défaillance du circuit, injecteur 1
Condition :	Injecteur endommagé ou défaillant, connexion court-circuitée ou ouverte.
Conclusion :	En lien avec l'injecteur ● Bobine d'injecteur court-circuitée ou ouverte. En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Fil cassé ou court-circuité dans le faisceau de câblage. Broche noire 5 du microprocesseur. ● Câblage depuis l'allumage. En lien avec le microprocesseur ● Circuit de commande de l'injecteur 1 endommagé.

Code 0202

Composant :	Injecteur de carburant
Anomalie :	Défaillance du circuit, injecteur 2
Condition :	Injecteur endommagé ou défaillant, connexion court-circuitée ou ouverte.
Conclusion :	En lien avec l'injecteur ● Bobine d'injecteur court-circuitée ou ouverte. En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Fil cassé ou court-circuité dans le faisceau de câblage. Broche noire 6 du microprocesseur. ● Câblage depuis l'allumage. En lien avec le microprocesseur ● Circuit de commande de l'injecteur 2 endommagé.

Code 0230

Composant :	Pompe à carburant
Anomalie :	Circuit basse tension ou ouvert
Condition :	Connexion ouverte ou court-circuitée.
Conclusion :	En lien avec la pompe à carburant ● Module de pompe à carburant ouvert ou court-circuité en interne. En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Fil cassé ou court-circuité dans le faisceau de câblage. Broche noire 9 ou 17 du microprocesseur. En lien avec le microprocesseur ● Le microprocesseur est endommagé.

Code 0232

Composant :	Pompe à carburant
Anomalie :	Circuit haute tension
Condition :	Connexion court-circuitée.
Conclusion :	En lien avec la pompe à carburant ● Module de pompe à carburant endommagé en interne. Système de sortie de charge trop haut.

Code 0336

Composant :	Capteur de position du vilebrequin
Anomalie :	Signal bruyant du capteur de position du vilebrequin
Condition :	Entrefer incorrect, capteur desserré, batterie défaillante ou de mauvaise qualité, connexion court-circuitée ou défaillante, capteur défaillant ou mise à la terre du capteur défaillante.
Conclusion :	En lien avec le capteur de position du vilebrequin ● Câblage ou connecteur du capteur. ● Entrefer du capteur incorrect ou capteur desserré. En lien avec la roue du capteur de position du vilebrequin ● Dents endommagées. ● Espace non enregistré. En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Câblage du circuit de broche ou connecteurs. Broche noire 4 et 13 du microprocesseur. ● Problème de connexion entre le microprocesseur et le faisceau de câblage. En lien avec le système d'allumage ● Bougie(s) sans résistance utilisée(s). ● Défaillance ou débranchement de la bobine d'allumage ou du fil secondaire.

Code 0337

Composant :	Capteur de position du vilebrequin
Anomalie :	Aucun signal du capteur de position du vilebrequin
Condition :	Entrefer incorrect, capteur desserré, connexion court-circuitée ou ouverte ou capteur défaillant.
Conclusion :	En lien avec le capteur de position du vilebrequin ● Câblage ou connecteur du capteur. ● Entrefer du capteur incorrect ou capteur desserré. En lien avec la roue du capteur de position du vilebrequin ● Dents endommagées. En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Câblage du circuit de broche ou connecteurs. Broche noire 4 ou 13 du microprocesseur. ● Problème de connexion entre le microprocesseur et le faisceau de câblage. Si le code est enregistré dans l'historique des anomalies et que le démarrage est normal. Effacez le code, aucun autre service n'est demandé.

Code 0351

Composant :	Bobine d'allumage
Anomalie :	Défaillance de la bobine d'allumage, cylindre 1
Condition :	Fil cassé dans le faisceau de câblage (pas nécessairement visible), connexion court-circuitée ou capteur défaillant.
Conclusion :	En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Connexion à l'allumage ou au fusible. ● Câblage du circuit de broche ou connecteurs. ● Broche noire 1 du microprocesseur. ● Problème de connexion entre le microprocesseur et le faisceau de câblage. En lien avec le système d'allumage ● Bougie(s) incorrecte(s) utilisée(s). ● Faux contact à la bougie.

Code 0352

Composant :	Bobine d'allumage
Anomalie :	Défaillance de la bobine d'allumage, cylindre 2
Condition :	Fil cassé dans le faisceau de câblage (pas nécessairement visible), connexion court-circuitée ou capteur défaillant.
Conclusion :	En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Connexion à l'allumage ou au fusible. ● Câblage du circuit de broche ou connecteurs. Broche grise 10 du microprocesseur. ● Problème de connexion entre le microprocesseur et le faisceau de câblage. En lien avec le système d'allumage ● Bougie(s) incorrecte(s) utilisée(s). ● Faux contact à la bougie.

Code 0562

Composant :	Tension du système
Anomalie :	Basse tension du système
Condition :	Régulateur de tension défaillant, connexion court-circuitée ou fusible de mauvaise qualité.
Conclusion :	Corrosion des connexions Stator de mauvaise qualité Batterie de mauvaise qualité ● Système de charge à sortie basse. ● Aimant faible dans le volant. ● Fusible manquant ou de mauvaise qualité.

Code 0563

Composant :	Tension du système
Anomalie :	Haute tension du système
Condition :	Régulateur de tension défaillant ou connexion court-circuitée.
Conclusion :	Redresseur-régulateur défaillant Stator de mauvaise qualité. Batterie de mauvaise qualité.

Code 61

Composant :	Fin du code de transmission

Graphique - Recherche de pannes

Le tableau suivant donne une autre méthode pour diagnostiquer le système EFI. Il vous permettra de vérifier la totalité du système en environ 10-15 minutes. Avec le tableau, les aides au diagnostic (données après le tableau) et les codes d'anomalie signalés, vous pouvez localiser rapidement tous les problèmes dans le système.

Graphique - Aides au diagnostic

Aide au diagnostic N° 1 PUISSANCE DU SYSTÈME

(le témoin d'anomalie ne s'allume pas quand le contact est mis)

REMARQUE : Le témoin d'anomalie est installé par l'équipementier du véhicule. Une alimentation de 12 V à l'ampoule fait partie du faisceau de câblage. Le modèle de clé de contact Kohler est doté d'un témoin d'anomalie sur le moteur avec une alimentation 12 V à l'ampoule.

Conclusion

- Batterie
- Fusible du système principal
- Ampoule du témoin d'anomalie grillée
- Problème du circuit électrique du témoin d'anomalie
  Circuits de broche grise 3.
- Contacteur d'allumage.
- Problème permanent du circuit d'alimentation du microprocesseur
  Circuit de broche noire 18.
- Problème commuté du circuit d'alimentation du microprocesseur
  Circuit de broche noire 15.
- Mises à la terre du microprocesseur
- Microprocesseur

Aide au diagnostic N° 2 CODES D'ANOMALIE

Reportez-vous au Récapitulatif des codes d'anomalie

Aide au diagnostic N° 3 RUN/ON

(Le témoin d'anomalie reste sur ON quand le moteur tourne)*

État

REMARQUE : Des ampoules à DEL ou incandescentes peuvent être utilisées pour le témoin d'anomalie. Elles doivent simplement consommer moins de 0,1 A. La valeur nominale de l'ampoule doit être de 1,4 W ou moins, ou doit avoir une résistance totale de 140 Ω ou plus. La consommation des DEL est en général inférieure à 0,03 A.

Tous les codes d'anomalie actuels s'allument sur le témoin quand le moteur tourne.

Aide au diagnostic N° 4 CAPTEUR DE POSITION DU VILEBREQUIN

(Le témoin d'anomalie ne s'éteint pas pendant le lancement)

État

- Capteur de position du vilebrequin.
- Problème du circuit du capteur de position du vilebrequin, circuits de broche noire 4 et 13.
- Entrefer de roue dentée/capteur de position du vilebrequin
- Roue dentée
- Clavette du volant cassée
- Microprocesseur

Aide au diagnostic N° 5 POMPE À CARBURANT

(la pompe à carburant ne fonctionne pas)

État

- Fusible principal
- Problème du circuit de pompe à carburant, circuits de broche noire 9 et grise 17.
- Module de pompe à carburant

Aide au diagnostic N° 6 SYSTÈME D'ALLUMAGE

(absence d'étincelle)

État

- Bougie
- Fil de bougie
- Bobine
- Circuit(s) de bobine, circuits de broche noire 1 et grise 10.
- Mises à la terre du microprocesseur
- Microprocesseur
- Verrouillage de sécurité du véhicule, signal de mise à la terre sur le câble de sécurité.

Aide au diagnostic N° 7 ÉLECTRICITÉ DU CIRCUIT D'ALIMENTATION

(absence d'alimentation en carburant)

État

- Absence de carburant
- Air dans la conduite de carburant haute pression
- Soupape de carburant fermée
- Filtre à carburant/conduite bouché
- Circuit(s) d'injecteur, circuits de broche noire 5 et noire 6
- Injecteur
- Mises à la terre du microprocesseur
- Microprocesseur
- La pompe de relevage ne fonctionne pas

Aide au diagnostic N° 8 CIRCUIT D'ALIMENTATION

pression du carburant)

Basse pression de carburant-État

- Faible niveau de carburant
- Filtre à carburant bouché
- Conduite de filtre à carburant bouchée
- Pompe de relevage à carburant - alimentation insuffisante
- Pompe à carburant (relevage ou module) - bouchée en interne
- Le régulateur de pression ne fonctionne pas correctement dans le module de pompe à carburant.

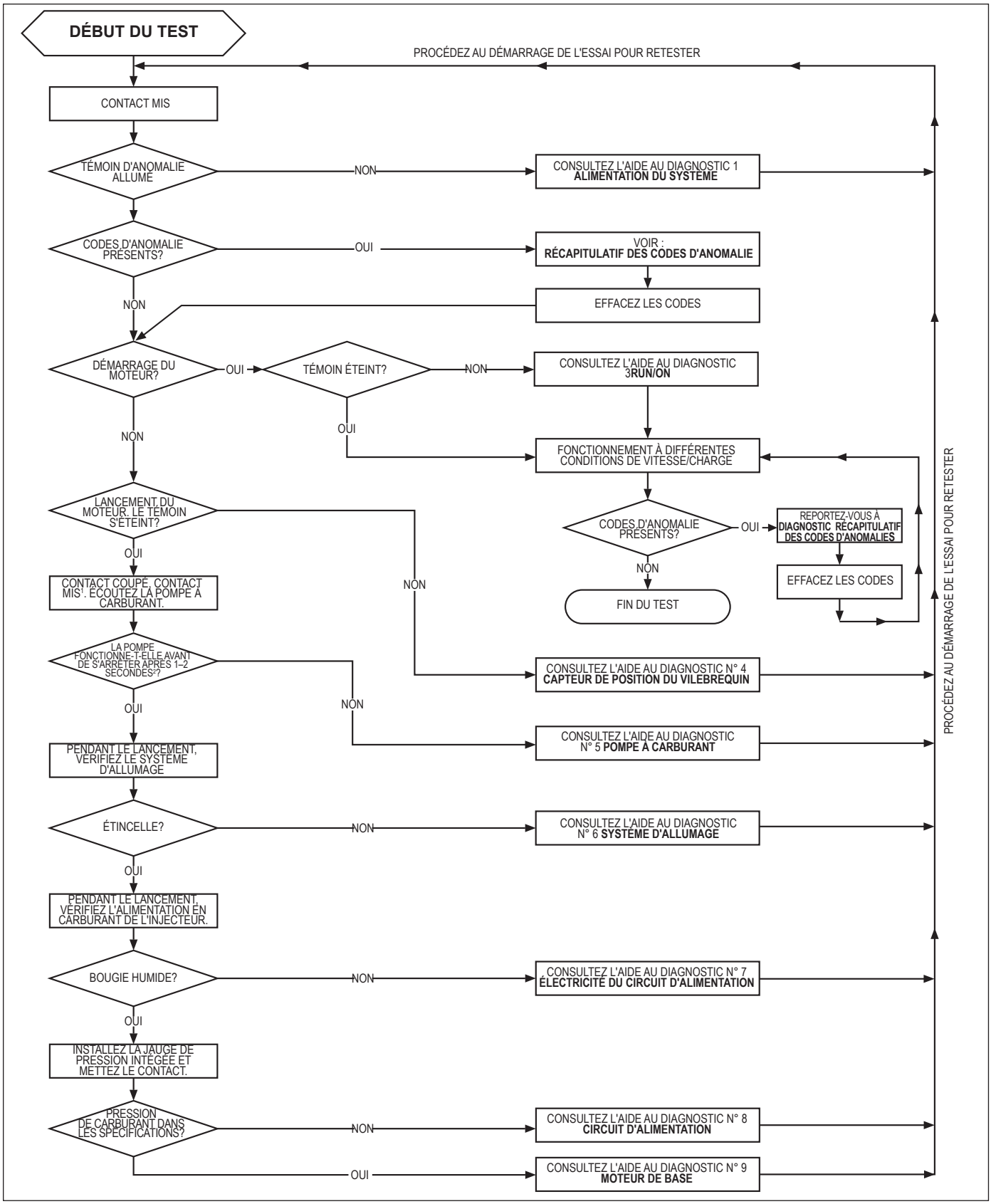
Aide au diagnostic N° 9 MOTEUR DE BASE

(se lance mais ne tourne pas)

État

- Reportez-vous aux tableaux des diagnostics de panne du moteur dans la section Dépannage.

Schéma de diagnostic EFI

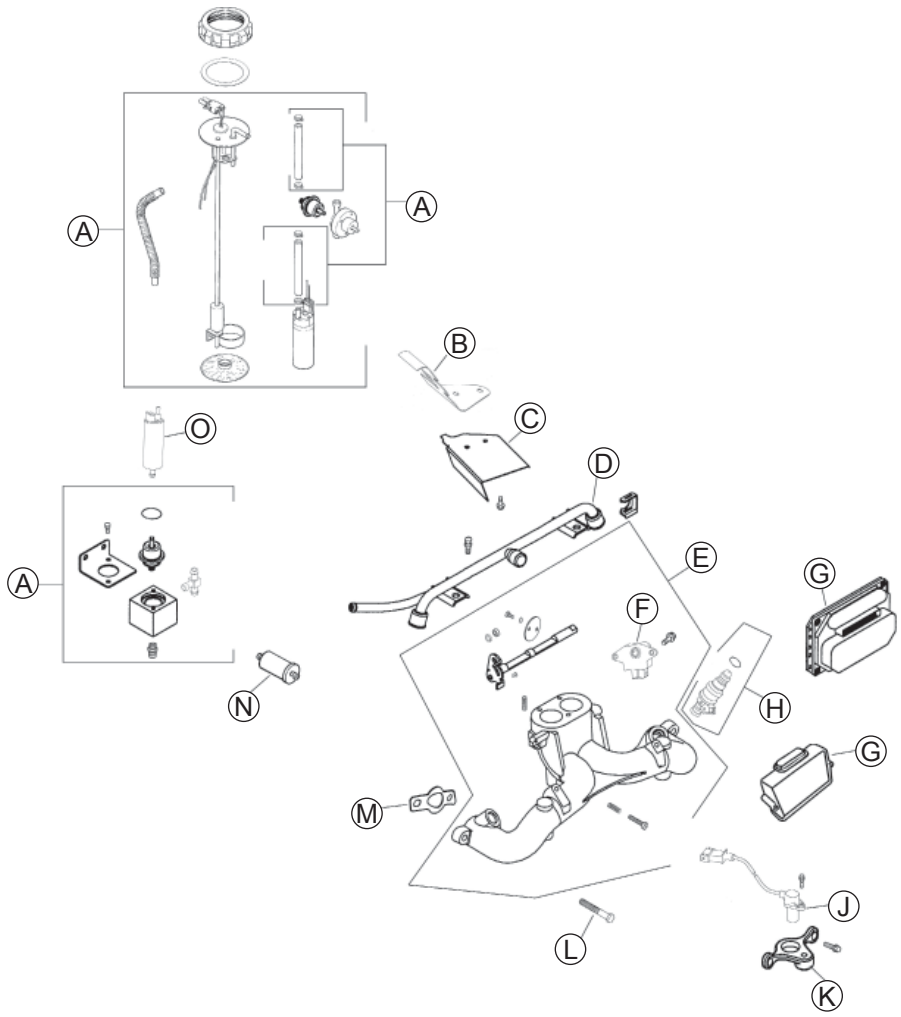

DÉBUT DU TEST
PROCÉDEZ AU DÉMARRAGE DE L'ESSAI POUR RETESTER
CONTACT MIS
TÉMOIN D'ANOMALIE ALLUMÉ
NON
CONSULTEZ L'AIDE AU DIAGNOSTIC 1 ALIMENTATION DU SYSTÈME
CODES D'ANOMALIE PRÉSENTS?
OUI
VOIR : RÉCAPITULATIF DES CODES D'ANOMALIE
EFFACEZ LES CODES
NON
DÉMARRAGE DU MOTEUR?
OUI
TÉMOIN ÉTEINT?
NON
CONSULTEZ L'AIDE AU DIAGNOSTIC 3RUN/ON
OUI
NON
FONCTIONNEMENT À DIFFÉRENTES CONDITIONS DE VITESSE/CHARGE
LANCEMENT DU MOTEUR. LE TÉMOIN S'ÉTEINT?
CODES D'ANOMALIE PRÉSENTS?
OUI
REPORTEZ-VOUS À DIAGNOSTIC RÉCAPITULATIF DES CODES D'ANOMALIES
EFFACEZ LES CODES
NON
FIN DU TEST
OUI
CONTACT COUPÉ. CONTACT MIS[1]. ÉCOUTEZ LA POMPE À CARBURANT.
NON
LA POMPE FONCTIONNE-T-ELLE AVANT DE S'ARRÊTER APRÈS 1–2 SECONDES[2]?
CONSULTEZ L'AIDE AU DIAGNOSTIC N° 4 CAPTEUR DE POSITION DU VILEBREQUIN
OUI
NON
PENDANT LE LANCEMENT, VÉRIFIEZ LE SYSTÈME D'ALLUMAGE
CONSULTEZ L'AIDE AU DIAGNOSTIC N° 5 POMPE À CARBURANT
ÉTINCELLE?
NON
CONSULTEZ L'AIDE AU DIAGNOSTIC N° 6 SYSTÈME D'ALLUMAGE
OUI
PENDANT LE LANCEMENT, VÉRIFIEZ L'ALIMENTATION EN CARBURANT DE L'INJECTEUR.
BOUGIE HUMIDE?
NON
CONSULTEZ L'AIDE AU DIAGNOSTIC N° 7 ÉLECTRICITÉ DU CIRCUIT D'ALIMENTATION
OUI
INSTALLEZ LA JAUGE DE PRESSION INTÉGRÉE ET METTEZ LE CONTACT.
PRESSION DE CARBURANT DANS LES SPÉCIFICATIONS?
NON
CONSULTEZ L'AIDE AU DIAGNOSTIC N° 8 CIRCUIT D'ALIMENTATION
OUI
CONSULTEZ L'AIDE AU DIAGNOSTIC N° 9 MOTEUR DE BASE
PROCÉDEZ AU DÉMARRAGE DE L'ESSAI POUR RETESTER

1. Après avoir coupé le contact, attendez 10 secondes avant de mettre le contact pour permettre au microprocesseur de passer en mode veille.
2. Le module de pompe à carburant émet un bruit ou une vibration pour établir le cycle de pompe. Le module de pompe à carburant tourne pendant 4 à 6 secondes quand le microprocesseur sort du mode veille.

EFI SYSTÈME BOSCH

	⚠ AVERTISSEMENT Carburant explosif pouvant causer des incendies et des brûlures graves. N'ajoutez pas de carburant si le moteur est chaud ou s'il tourne.	L'essence est très inflammable et ses vapeurs peuvent exploser si elles sont enflammées. Entreposez l'essence dans des récipients approuvés et dans des bâtiments non occupés, à l'abri des étincelles ou des flammes. Des éclaboussures de carburant peuvent s'enflammer au contact de pièces chaudes ou d'étincelles provenant de l'allumage. N'utilisez jamais d'essence comme agent nettoyant.

Système EFI Bosch



A	Régulateur de pression de carburant	**B**	Chicane	**C**	Déflecteur d'air	**D**	Rampe de carburant
E	Kit de la tubulure d'admission	**F**	Capteur de position du papillon	**G**	Module	**H**	Injecteur de carburant
I	Microprocesseur	**J**	Capteur de vitesse	**K**	Console de capteur de vitesse	**L**	Vis
M	Joint d'admission	**N**	Filtre à carburant	**O**	Pompe à carburant		

Le système d'injection électronique de carburant (EFI) et les composants associés incluent les éléments suivants :

- Soupape et réservoir de carburant.
- Pompe à carburant.
- Filtre à carburant.
- Rampe de carburant.
- Conduite(s) de carburant.
- Injecteurs de carburant.
- Régulateur de pression de carburant.
- Tubulure d'admission/corps de papillon.
- Microprocesseur.
- Bobines d'allumage.
- Sonde de température du moteur (huile).
- Capteur de position du papillon (TPS).
- Capteur de régime.
- Capteur de position du vilebrequin.
- Sonde d'oxygène.
- Faisceau de câblage et câblage connexe.
- Défaillance témoin d'anomalie (MIL).
- Sonde de température d'air d'admission.

RECOMMANDATIONS RELATIVES AU CARBURANT

Voir Entretien.

CONDUITE DE CARBURANT

Des conduites de carburant à faible perméation doivent être installées sur tous les moteurs Kohler Co. pour être en conformité avec la réglementation EPA et CARB.

Opération

REMARQUE : Pendant la vérification de la continuité ou de la tension, évitez d'appliquer une tension excessive ou contre les broches du connecteur. Les sondes à broche plate sont recommandées pour les essais afin d'éviter d'endommager les bornes.

Le circuit EFI est conçu pour obtenir un rendement maximal du moteur avec une faible consommation de carburant et le moins d'émissions possible. Les fonctions d'injection et d'allumage sont sous commande et contrôle électronique et sont rectifiées en permanence pendant le fonctionnement pour maintenir le rapport air/carburant idéal.

Le microprocesseur central est le composant central du système. Il gère le fonctionnement du système en déterminant la meilleure combinaison mélange de carburant/calage à l'allumage pour les conditions présentes.

Une pompe à carburant est utilisée pour déplacer le carburant du réservoir à travers la conduite de carburant et le filtre à carburant intégré. Un régulateur de pression de carburant maintient le circuit à la pression de 39 psi et renvoie tout excès de carburant au réservoir. Au niveau du moteur, le carburant est alimenté à travers une rampe de carburant et dans des injecteurs qui injectent le carburant dans des ports d'admission. Le microprocesseur commande la quantité de carburant en réglant la durée d'activation des injecteurs. Cela peut aller de 1,5 à -8,0 millisecondes en fonction du carburant. L'injection contrôlée du carburant se produit tous les deux tours de vilebrequin ou deux fois par cycle de 4 courses. La moitié de la quantité totale de carburant nécessaire pour l'allumage d'un cylindre est injectée durant chaque injection. Quand la soupape d'admission s'ouvre, le mélange air/carburant est envoyé vers une chambre de combustion pour s'enflammer et brûler.

Le microprocesseur commande la quantité de carburant injecté et le calage de l'allumage en surveillant les signaux du capteur principal relatifs à la température du moteur, au régime (tr/min) et à la position du papillon (charge). Ces principaux signaux sont comparés aux cartographies préprogrammées dans la puce du microprocesseur. Ce dernier ajuste le carburant transmis pour qu'il corresponde aux valeurs de cartographie. Quand le moteur atteint la température de fonctionnement, une sonde d'oxygène à gaz d'échappement donne un retour au microprocesseur en fonction de la quantité d'oxygène inutilisée dans l'échappement. Ceci indique si le mélange transmis est riche ou pauvre. Selon ce retour, le microprocesseur ajuste l'entrée de carburant pour établir de nouveau le rapport air/carburant idéal. Ce mode de fonctionnement est appelé fonctionnement en boucle fermé. Le système EFI fonctionne en boucle fermée quand les trois conditions suivantes sont présentes :

- La température de l'huile est supérieure à 35 °C (95 °F).
- La sonde d'oxygène est suffisamment chaude pour transmettre un signal (minimum 375 °C, 709 °F).
- Le fonctionnement du moteur est stable (pas en mode démarrage, réchauffement, accélération, etc.).

Pendant le fonctionnement en boucle fermée, le microprocesseur peut réajuster les commandes adaptatives acquises et temporaires, ce qui permet de compenser tous les changements à la fois sur l'état global du moteur et l'environnement de fonctionnement. Le rapport air/carburant idéal peut ainsi être maintenu. Ce système a besoin d'une température d'huile moteur minimale supérieure à 80 °C (176 °F) pour une parfaite adaptation. Ces valeurs adaptatives sont maintenues aussi longtemps que le microprocesseur n'est pas réinitialisé.

Au cours de certaines périodes de fonctionnement comme pendant les démarrages à froid, le réchauffement, l'accélération, etc., un rapport air/carburant plus riche que 14.7:1 est requis et le système fonctionne en boucle ouverte. En boucle ouverte, la sortie de la sonde d'oxygène n'est pas utilisée et les ajustements de commande ne sont basés que sur les signaux du capteur principal et les cartographies programmées. Le système fonctionne en boucle ouverte chaque fois qu'une des trois conditions de fonctionnement en boucle fermée (ci-dessus) n'est pas présente.

Le microprocesseur correspond à l'ordinateur de traitement centralisé (le cerveau) du système d'allumage et de carburant EFI complet. Pendant le fonctionnement, les capteurs recherchent en permanence des données qu'ils transmettent via le faisceau de câblage pour entrer dans les circuits du microprocesseur. Les signaux du microprocesseur comprennent : l'allumage (marche/arrêt), la position du vilebrequin et le régime (tr/min), la position du papillon, la température de l'huile, les niveaux d'oxygène d'échappement et la tension de batterie. Le microprocesseur compare les signaux d'entrée aux cartographies programmées dans cette mémoire pour déterminer les spécifications appropriées aux conditions d'utilisation immédiates des bougies et du carburant. Le microprocesseur, transmet alors les signaux de sortie pour définir le calage de l'allumage et les limites de l'injecteur.

Le microprocesseur compare les signaux d'entrée aux cartographies programmées dans cette mémoire pour déterminer les spécifications appropriées aux conditions d'utilisation immédiates des bougies et du carburant. Le microprocesseur, transmet alors les signaux de sortie pour définir le calage de l'allumage et les limites de l'injecteur.

Le microprocesseur effectue en permanence un autodiagnostic et un diagnostic de chaque capteur et du rendement du système. Si une anomalie est détectée, le microprocesseur peut allumer le témoin d'anomalie (le cas échéant) sur le panneau de commande de l'équipement, enregistrer le code d'anomalie dans le registre des anomalies et passer en mode de fonctionnement par défaut. En fonction de l'anomalie et de sa gravité, le fonctionnement normal peut continuer. Un technicien peut accéder au code d'anomalie enregistré en utilisant un diagnostic de code clignotant via le témoin d'anomalie. Un programme de diagnostic de logiciel en option existe aussi, voir Outils et aides.

Le microprocesseur a besoin d'un minimum de 7,0 V pour fonctionner. La mémoire adaptative du microprocesseur est opérationnelle quand la tension requise est présente, mais les valeurs adaptées sont perdues si l'alimentation électrique est perturbée pour une raison quelconque. Le microprocesseur doit « réapprendre » les valeurs adaptées si le moteur est utilisé pendant 10-15 minutes à des vitesses et des charges variables après que la température d'huile dépasse 55 °C (130 °F).

Pour éviter un emballement du moteur et une défaillance possible, un accessoire limitant le régime est programmé sur le microprocesseur. Si la limite maximale du régime (4500) est dépassée, le microprocesseur supprime les signaux d'injection en coupant le débit de carburant. Ce processus se répète plusieurs fois rapidement, limitant le fonctionnement au maximum prédéfini.

Le capteur de régime du moteur est essentiel pour le fonctionnement du moteur. La rotation (tr/min) du vilebrequin doivent être surveillée en permanence. Une couronne ferromagnétique à 60 dents avec deux dents consécutives manquantes est montée sur le volant. Un capteur de régime inductif est monté à **1,5 ± 0,25 mm (0,059 ± 0,010 po)** de la couronne dentée. Pendant la rotation, le capteur reçoit une impulsion de tension CA à chaque passage de dent. Le microprocesseur calcule le régime moteur à partir de l'intervalle de temps entre chaque impulsion. Cet espace de deux dents crée un signal d'entrée interrompu, correspondant à la position spécifique du vilebrequin (84 ° avant TDC) pour le cylindre 1. Ce signal sert de référence pour la commande de calage de l'allumage par le microprocesseur. La synchronisation de position du vilebrequin et du capteur de vitesse inductive se produit à chaque démarrage du moteur pendant les deux premiers tours. Le capteur doit être en permanence correctement connecté. Si pour une raison quelconque le capteur est déconnecté, le moteur s'arrête de fonctionner.

Le capteur de position du papillon (TPS) est utilisé pour indiquer au microprocesseur l'angle du papillon des gaz. Comme le papillon (via le régulateur) agit sur la charge du moteur, l'angle du papillon des gaz est directement lié à la charge du moteur.

Le TPS est monté sur la tubulure d'admission/le corps de papillon et fonctionne directement à l'extrémité de l'axe d'accélérateur. Il agit comme potentiomètre en faisant varier le signal de tension sur le microprocesseur en fonction de l'angle du papillon des gaz. Ce signal, ainsi que les autres signaux du capteur, est traité par le microprocesseur et comparé aux cartographies préprogrammées internes pour déterminer les réglages de l'allumage et du carburant requis par rapport à la charge.

La position correcte du TPS est établie et définie en usine. Il ne faut ni desserrer le TPS, ni modifier sa position de montage sauf si le diagnostic du code d'anomalie ou la révision de l'axe d'accélérateur l'exige. Si le TPS est desserré ou repositionné, la procédure d'initialisation correcte du TPS **doit** être exécutée pour rétablir de nouveau le lien de base entre le microprocesseur et le TPS.

La sonde de température du moteur (huile) est utilisé par le système pour déterminer les besoins en carburant pour le démarrage (un moteur froid demande plus de carburant qu'un moteur à température ambiante ou proche de celle-ci).

Montée sur le carter de l'adaptateur du filtre à huile, elle possède une résistance sensible à la température qui atteint le débit d'huile. La résistance change avec la température de l'huile, modifiant la tension transmise au microprocesseur. Avec un tableau enregistré dans sa mémoire, le microprocesseur fait le lien entre la chute de tension et une température spécifique. Avec les cartographies d'injection de carburant, le microprocesseur a connaissance de la quantité de carburant requise pour démarrer à cette température.

La sonde d'oxygène fonctionne comme une petite batterie. Elle transmet un signal de tension au microprocesseur basé sur la différence d'oxygène entre le gaz d'échappement et l'air ambiant.

Le bout de la sonde qui dépasse dans le gaz d'échappement est creux. La partie extérieure du bout est entourée par le gaz d'échappement et la partie intérieure est exposée à l'air ambiant. Quand la concentration d'oxygène sur un côté du bout est différente à celle de l'autre côté, un signal de tension de 0,2 à 1,0 V est généré entre les électrodes et transmis au microprocesseur. Le signal de tension indique au microprocesseur si le mélange de carburant idéal 14,7:1 n'est plus utilisé par le moteur. Le microprocesseur ajuste donc l'impulsion de l'injecteur en fonction.

La sonde d'oxygène ne fonctionne qu'après avoir été chauffée par les températures d'échappement à un minimum de 375 °C (709 °F). Une sonde d'oxygène froide nécessite environ 1-2 minutes pour une charge de moteur modérée pour chauffer suffisamment et générer un signal de tension. Une mise à la terre appropriée est aussi essentielle. La sonde d'oxygène est mise à la terre via la coquille métallique, et une liaison à la terre, solide, de bonne qualité et ininterrompue repassant à travers les composants du système d'échappement, le moteur et le faisceau de câbles est nécessaire. Toute perturbation ou interruption dans le circuit de terre peut affecter le signal de sortie et déclencher des codes d'anomalie trompeurs. Gardez cela à l'esprit lorsque vous effectuez une recherche de pannes associée à la sonde d'oxygène. La sonde d'oxygène peut aussi être contaminée par le carburant au plomb, certains composants RTV et/ou autres silicones, les produits de nettoyage pour carburateur, etc. N'utilisez que les produits indiqués comme étant une sonde O_2 fiable.

Un relais électrique est utilisé pour alimenter en électricité les injecteurs, la bobine et la pompe à carburant. Quand le contact est mis et que toutes les consignes de sécurité sont respectées, le relais fournit 12 volts au circuit de la pompe à carburant, aux injecteurs et aux bobines d'allumage. Le circuit de la pompe à carburant est continuellement mis à la terre et la pompe est donc immédiatement activée et pressurise le système. L'activation des bobines d'allumage et des injecteurs de carburant est commandée par le microprocesseur qui met à la terre leurs circuits de mise à la terre aux moments appropriés.

Les injecteurs de carburant sont montés dans la tubulure d'admission/corps de papillon et la rampe de carburant est reliée à l'extrémité supérieure des injecteurs. Les joints toriques peuvent être remplacés sur les deux extrémités de l'injecteur. Ceci permet d'éviter les fuites de carburant externes et aussi de les isoler de la chaleur et des vibrations. Un clip spécial connecte chaque injecteur à la rampe de carburant et le maintient en place. Les joints toriques doivent être remplacés chaque fois qu'un injecteur est retiré.

Lorsque le contact est mis et le relais est fermé, la rampe de carburant est mise sous pression et la tension est présente au niveau de l'injecteur. Au moment approprié, le microprocesseur complète le circuit de mise à la terre, activant ainsi l'injecteur. Le pointeau de soupape de l'injecteur s'ouvre électromagnétiquement et la pression dans la rampe de carburant force le passage de carburant vers l'intérieur. La plaque de guidage au bout de l'injecteur contient une série d'ouvertures calibrées qui orientent le carburant dans la tubulure par un jet conique.

L'injecteur est ouvert et fermé une fois pour chaque tour de vilebrequin. Cependant, seulement la moitié de la quantité totale de carburant nécessaire pour un allumage est injectée durant chaque ouverture. La quantité de carburant injecté est commandée par le microprocesseur et déterminée par la durée d'ouverture du pointeau de soupape. Ce processus se nomme aussi durée d'injection ou largeur d'impulsion. Cela peut aller de 1,5 à 8,0 millisecondes en fonction des exigences de vitesse et de charge du moteur.

Un système d'allumage de batterie à semi-conducteur et haute tension est utilisé avec le système EFI. Le microprocesseur commande la sortie d'allumage et le calage via la commande transistorisée du courant primaire transmis aux bobines. Basé sur l'entrée du capteur de régime, le microprocesseur détermine le point d'allumage correct pour la vitesse à laquelle le moteur tourne. A l'instant approprié, il libère le débit de courant primaire vers la bobine. Le courant primaire induit une haute tension dans la bobine secondaire, tension ensuite envoyée à la bougie. Une étincelle se produit à chaque tour, mais une étincelle sur deux est « gaspillée ».

Une pompe à carburant électrique est utilisée pour transférer le carburant au système EFI. Selon l'application, la pompe peut être à l'intérieur du réservoir de carburant ou dans la conduite de carburant à proximité du réservoir. Les pompes sont conçues pour une valeur nominale de 25 litres par heure à 39 psi. Les pompes comportent un filtre interne de 60 microns. De plus, les pompes montées dans le réservoir comportent un préfiltre attaché à l'entrée. Les systèmes de pompe intégrés peuvent aussi comporter un filtre entre le réservoir et la pompe du côté entraînement/basse pression.

Quand le contact est mis et que toutes les consignes de sécurité sont respectées, le microprocesseur active, via un relais, la pompe à carburant, ce qui met le système sous pression pour le démarrage. Si la clé n'est pas immédiatement tournée en position START, le moteur ne démarre pas ou bien le moteur s'arrête avec le contact mis (comme au cours d'un accident), le microprocesseur arrête la pompe pour que l'alimentation en carburant soit interrompue. Dans cette situation, le témoin d'anomalie s'allume, mais il s'éteint après 4 tours de lancement du moteur si le fonctionnement du système est correct. Une fois que le moteur tourne, la pompe à carburant continue de fonctionner.

Le régulateur de pression de carburant maintient la pression de fonctionnement requise du système de **39 psi ± 3**. Une membrane en caoutchouc-fibre divise le régulateur en deux sections séparées : une chambre de carburant et une chambre de régulation de pression. Un ressort de régulation de pression appuie contre le support de soupape (partie de la membrane), poussant la soupape contre le siège de soupape. La combinaison de la pression atmosphérique et de la régulation de la tension du ressort est égale à la pression de fonctionnement souhaitée. Quand la pression du carburant sur le fond de la membrane dépasse la pression (supérieure) désirée, la soupape s'ouvre, relâchant l'excès de pression et l'excès de carburant est renvoyé vers le réservoir.

La rampe d'injection est un tube qui alimente les injecteurs en carburant par leurs chapeaux. Les chapeaux des injecteurs sont adaptés aux coupes de la rampe de carburant. Lorsque la rampe est attachée au collecteur, les injecteurs sont verrouillés en place. Un petit clip de fixation permet d'obtenir un verrouillage supplémentaire. Une soupape de décharge/vanne de test est incorporée dans la rampe de carburant pour tester la pression de fonctionnement ou relâcher la pression dans le système d'alimentation pour l'entretien. La conduite d'alimentation en carburant est fixée à l'extrémité barbelée de la rampe de carburant avec un collier de serrage Oetiker.

Les moteurs EFI n'ont pas de carburateur. La fonction d'accélérateur (régulation du débit d'air de combustion entrant) est incorporée dans la tubulure d'admission. La tubulure se compose d'une seule pièce coulée en aluminium qui permet également le montage des injecteurs de carburant, du capteur de position du papillon, de la rampe de carburant, du déflecteur d'air, de la vis de ralenti, et du filtre à air.

Le ralenti est le seul ajustement qui peut être effectué sur le système EFI. La vitesse de ralenti standard pour les moteurs EFI est de **1500 tr/min**, mais certaines applications peuvent demander un réglage différent. Vérifiez les recommandations du fabricant du matériel.

Pour le démarrage et le réchauffement, le microprocesseur ajuste le calage de l'allumage et le carburant sur la base de la température ambiante, de la température du moteur et des charges présentes. Quand le climat est froid, il est probable que le ralenti soit plus élevé que la normale pendant quelques instants. Dans d'autres conditions, le ralenti peut démarrer plus bas que la normale, mais augmenter petit à petit au réglage défini pendant le fonctionnement. N'essayez pas d'éviter cette période de réchauffement, ou de réajuster le ralenti pendant cette période. Le moteur doit être complètement chaud et fonctionné en mode boucle fermée pour obtenir un réglage de ralenti précis.

REMARQUES IMPORTANTES !

- La propreté est essentielle et doit être maintenue en permanence pendant l'entretien ou la manipulation du système EFI. La saleté, même en très petite quantité, peut causer de graves problèmes.
- Nettoyez tous les joints ou raccords avec un solvant de nettoyage avant l'ouverture afin d'éviter l'intrusion de saletés dans le système.
- Abaissez toujours la pression du circuit d'alimentation via le connecteur de carburant sur le module de pompe à carburant avant de déconnecter ou d'entretenir les composants du circuit d'alimentation.
- N'essayez jamais d'entretenir un composant du circuit d'alimentation quand le moteur tourne ou que le contact est mis.
- N'utilisez pas d'air comprimé si le circuit est ouvert. Couvrez les pièces ayant été retirées et enveloppez les raccords ouverts avec du plastique s'ils doivent rester ouverts sur une longue période. Les nouvelles pièces doivent être retirées de leur emballage de protection juste avant l'installation.
- Évitez le contact direct de l'eau ou de vaporisation sur les composants du circuit.
- Ne débranchez pas ou ne reconnectez pas le connecteur du faisceau de câblage du microprocesseur ou tout autre composant quand le contact est mis. Une pointe de tension peut se produire via le microprocesseur.
- Ne laissez pas les câbles de batterie toucher les bornes opposées. ● Pour connecter les câbles de batterie, branchez d'abord le câble positif (+) à la borne positive de la batterie (+), puis le câble négatif (-) à la borne négative de la batterie (-).
- Ne lancez jamais le moteur quand les câbles sont desserrés ou mal raccordés aux bornes de la batterie.
- Ne débranchez jamais la batterie quand le moteur tourne.
- N'utilisez jamais un chargeur rapide de batterie pour démarrer.
- Ne chargez pas la batterie si le contact est mis.
- Débranchez toujours le câble négatif (-) de la batterie avant de charger la batterie. Débranchez aussi le faisceau de câblage du microprocesseur avant d'effectuer une soudure sur le matériel.

Démarrage initial/procédure d'amorçage

Important : L'air du circuit d'alimentation EFI doit être purgé (amorcé) avant le démarrage initial et/ou chaque fois que le système a été démonté ou que le réservoir est à sec.

1. Localisez le microprocesseur (ECU) du système EFI. Contrôlez le numéro de pièce à l'extrémité. Si le numéro de pièce est 24 584 28 ou supérieur, le microprocesseur comporte une fonction d'amorçage intégrée.
   a. Tournez la clé de contact en position ON/RUN. L'activation/désactivation du cycle de pompe à carburant est audible. Quand le cycle s'arrête (au bout d'une minute environ), le système est amorcé. Faites démarrer le moteur.
2. Pour les microprocesseurs dans boîtier en plastique antérieurs à 24 584 28-S, le système peut être amorcé en faisant tourner la pompe à carburant manuellement.
   a. Tournez la clé de contact en position ON/RUN. La pompe à carburant fonctionne pendant environ trois secondes et s'arrête. Coupez puis remettez le contact pour redémarrer la pompe à carburant. Répétez cette procédure jusqu'à ce que la pompe à carburant ait effectué cinq cycles, puis démarrez le moteur.
3. Le système peut également être amorcé en relâchant la pression.
   a. Raccordez le manomètre comme décrit ci-dessus pour relâcher la pression de carburant. Appuyez et maintenez enfoncé le bouton de dégagement et lancez le moteur jusqu'à ce que l'air soit évacué et que le carburant soit visible dans le tube de décharge. Si le carburant n'est pas visible au bout de 10 secondes, arrêtez le lancement et laissez le démarreur refroidir pendant 60 secondes.

Amorçage sans vanne de test dans la rampe de carburant

REMARQUE : Le nombre d'intervalles de lancement nécessaires dépend de la conception de chaque système et/ou quand le système a été démonté.

1. Lancez le moteur pendant une période 10-15 secondes, avec un intervalle de refroidissement de 60 secondes entre les périodes de démarrage, jusqu'à ce que le moteur démarre.

COMPOSANTS ÉLECTRIQUES

Trois différents types de microprocesseurs ont été utilisés à la production du système EFI. Le premier type est facilement identifiable par son boîtier métallique avec son grand bloc-connecteur de 35 broches et est identifié comme **MA 1.7**. Le deuxième et le troisième type comportent des boîtiers en plastique, mais sont d'une taille globale plus petite. Ils comportent un bloc-connecteur de 24 ou 32 broches et sont identifiés comme **MSE 1.0** et **MSE 1.1** respectivement. Si les fonctions de base et la commande de fonctionnement sont les mêmes pour les trois types de microprocesseurs, en raison de différences dans les circuits internes et les faisceaux de câblage, les microprocesseurs ne sont pas interchangeables. Certaines procédures spécifiques de service/recherche de pannes s'appliquent également, le cas échéant, et sont traitées séparément sous la forme suivante : Microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches », Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches » ou Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches ».

N'essayez jamais de démonter le microprocesseur. Il est scellé afin d'éviter les dommages aux composants internes. La garantie est annulée s'il est ouvert ou endommagé de quelque façon que ce soit.

Toutes les fonctions de commande et de fonctionnement dans le microprocesseur sont prédéfinies. Aucun entretien interne ou réajustement ne doit être effectué. Si un problème se produit, et que vous déterminez que le microprocesseur est défaillant, contactez le fournisseur de l'appareil. Ne remplacez pas le microprocesseur sans autorisation de l'usine.

La relation entre le microprocesseur et le capteur de position du papillon est indispensable au bon fonctionnement du système. Si le capteur de position du papillon (TPS) ou le microprocesseur est changé, ou que la position du TPS n'est pas appropriée, la procédure applicable d'initialisation du TPS doit être exécutée pour restaurer la synchronisation.

Le capteur de régime du moteur est scellé et n'est pas réparable. Si le diagnostic du code d'anomalie indique un problème dans cette zone, vérifiez et testez comme indiqué ci-dessous.

1. Vérifiez le montage et l'entrefer du capteur. La mesure doit être de **1,5 mm ± 0,25 mm (0,059 ± 0,010 po)**.
2. Vérifiez l'état du câblage et des connexions.
3. Assurez-vous que le moteur est doté de bougies à résistance.
4. Débranchez le connecteur du faisceau de câblage principal du microprocesseur.
5. Raccordez un ohmmètre entre les broches de bornes indiquées de la prise :

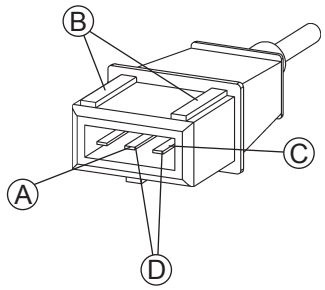
   Microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches » : Broches de bornes 3 et 21.

   Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches » : Broches de bornes 9 et 10.

   Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » : Broches de bornes 9 et 10.

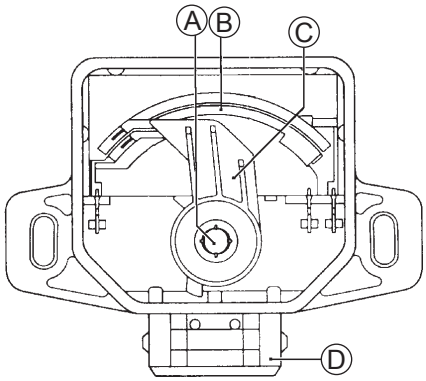
   Voir page 26 en fonction du type de microprocesseur. Une résistance d'une valeur de 750-1000 Ω à température ambiante (20 °C, 68 °F) doit être présente. Si la résistance est correcte, vérifiez le montage, l'entrefer, les dents de la couronne (dommage, voile, etc.) et la clavette du volant.
6. Débranchez le connecteur du capteur de régime du faisceau de câblage. C'est le connecteur avec un fil noir lourd. Avec le connecteur comme indiqué (doubles rails d'alignement en haut), testez la résistance entre les bornes indiquées. Un relevé de **750-1000** Ω doit de nouveau être obtenu.
7. Si la résistance est incorrecte, retirez les vis qui fixent le capteur au support de montage et remplacez le capteur.
   a. Si la résistance au cours de l'étape 5 est incorrecte, mais que la résistance du capteur seule était correcte, vérifiez les circuits principaux du faisceau de câblage entre les bornes du connecteur de capteur et les bornes à broches correspondantes sur le connecteur principal. Rectifiez les problèmes existants, rebranchez le capteur et effectuez de nouveau l'étape 5.

Circuit du capteur de régime



A	Correspond À 3 (microprocesseur dans boîtier métallique) ou 10 (microprocesseur dans boîtier en plastique) dans le connecteur principal.	**B**	Doubles rails d'alignement
C	Correspond À 21 (microprocesseur dans boîtier métallique) ou 9 (microprocesseur dans boîtier en plastique) dans le connecteur principal.	**D**	Bornes de test

Capteur de position du papillon (TPS)



A	Arbre de la vanne d'accélérateur	**B**	Piste de résistance
C	Bras de brosse avec brosse	**D**	Connexion électrique

Le capteur de position du papillon est scellé et n'est pas réparable. Si le diagnostic indique un capteur défectueux, remplacez le capteur entier. Si le code clignotant indique un problème avec le TPS, vérifiez-le comme indiqué ci-dessous :

1. Comptez le nombre de tours, forcez la vis de réglage de ralenti (dans le sens inverse des aiguilles d'une montre) jusqu'à ce que le papillon des gaz puisse se fermer complètement.
2. Débranchez le connecteur du faisceau de câblage principal du microprocesseur, mais laissez le TPS monté sur le corps de papillon/la tubulure d'admission.

3. Connectez les câbles de l'ohmmètre de la manière suivante :

   (Voir le tableau aux pages).

   Microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches » : fil rouge (positif) à la broche de borne 12 et fil noir (négatif) à la broche de borne 27.

   Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches » : fil rouge (positif) à la broche de borne 8 et fil noir (négatif) à la broche de borne 4.

   Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » : fil rouge (positif) à la broche de borne 8 et fil noir (négatif) à la broche de borne 4.

Maintenez le papillon fermé et vérifiez la résistance. Elle doit se situer entre 800-1200 Ω.

4. Laissez les fils branchés sur les broches comme décrit au cours de l'étape 3. Tournez l'axe d'accélérateur lentement dans le sens anti-horaire à la position pleins gaz. Surveillez le compteur pendant la rotation pour détecter la présence momentanée d'un court-circuit ou d'un circuit ouvert. Notez la résistance en position pleins gaz. Elle doit se situer entre 1800-3000 Ω.
5. Débranchez le connecteur du faisceau de câblage principal du TPS, mais laissez le TPS monté sur la tubulure d'admission. Reportez-vous au tableau ci-dessous et effectuez les vérifications de résistance indiquées entre les bornes du contacteur TPS avec le papillon dans les positions spécifiées.

Position d'accélérateur	Entre les bornes	Valeur de résistance (Ω)	Conti-nuité
Fermé	2 & 3	800-1200	Oui
Fermé	1 & 3	1800-3000	Oui
Full (plein)	2 & 3	1800-3000	Oui
Full (plein)	1 & 3	800-1200	Oui
Une des positions	1 & 2	1600-2500	Oui

   Si les valeurs de la résistance dans les étapes 3, 4 et 5 se situent dans les spécifications, passez à l'étape 6.

   Si les valeurs de résistance ne se situent pas dans les spécifications, ou que la présence d'un court-circuit ou d'un circuit ouvert est détectée pendant la rotation (étape 4), le TPS doit être remplacé. Passez à l'étape 7.

6. Vérifiez les circuits du TPS (entrée, mise à la terre) entre la prise du TPS et le connecteur du faisceau de câblage principal pour détecter la continuité, les dommages, etc. Voir le tableau pages

   Microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches » : Circuits de broche 12 et 27.

   Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches » : Circuits de broche 8 et 4.

   Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » : Circuits de broche 8 et 4.

   a. Réparez ou remplacez, le cas échéant.
   b. Ramenez la vis de ralenti au réglage d'origine.
   c. Rebranchez les prises du connecteur, faites démarrer le moteur et testez de nouveau le fonctionnement du système.

7. Retirez les deux vis de montage du TPS. Gardez les vis pour les réutiliser. Retirez et jetez le TPS défaillant. Installez le nouveau TPS et serrez-le avec la vis de montage d'origine.
   a. Rebranchez les deux prises du connecteur.
   b. Effectuez la procédure appropriée d'initialisation du TPS en intégrant le nouveau capteur au microprocesseur.

Procédure d'initialisation du TPS

Uniquement pour le microprocesseur dans boîtier métallique, type « 35 broches » (MA 1.7) et le microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches »

1. Vérifiez que le moteur de base, tous les capteurs, le carburant, la pression du carburant et la batterie sont en bon état et fonctionnent conformément aux spécifications.

Important !

2. Retirez/débranchez TOUTES les charges externes du moteur (courroies, pompes, prise de force d'embrayage électrique, alternateur, redresseur-régulateur, etc.).
3. Démarrez le moteur et laissez-le chauffer pendant 5-10 minutes afin que la température de l'huile soit supérieure à 55 °C (130 °F).
4. Déplacez la commande des gaz sur la position de ralenti et laissez le moteur se stabiliser pendant au moins une minute.
5. Passez une grosse bande de caoutchouc autour de la commande des gaz et du bossage de la tubulure pour maintenir fermement la commande des gaz contre la vis de butée de ralenti. Sur certains moteurs EFI il y a un ressort amortisseur à l'extrémité de la vis de ralenti. Le ressort amortisseur (le cas échéant) doit être complètement comprimé et la languette de la commande des gaz en contact direct avec la vis de ralenti. Réglez le ralenti à 1500 tr/min à l'aide d'un tachymètre.
6. Arrêtez le moteur.
7. Repérez la prise du connecteur de service dans le faisceau de câblage.

   Microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches » : Connectez un câble de liaison de la broche 8 d'initialisation du TPS (câble gris) à la broche de terre (câble noir) ou utilisez la prise de pontage avec câble de liaison rouge.

Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches » : Connectez un câble de liaison de la broche 24 d'initialisation du TPS (câble violet) à la broche de tension de la batterie (câble rouge) ou utilisez la prise de pontage avec câble de liaison bleu.

8. Maintenez le papillon contre la vis de butée de ralenti, mettez le contact (sans démarrer le moteur) et regardez le témoin d'anomalie (MIL).
   a. Le témoin doit clignoter rapidement pendant environ 3 secondes, puis s'éteindre et rester éteint, indiquant ainsi que la procédure d'initialisation a été couronnée de succès.
   b. Si le témoin reste allumé ou cesse prématurément de clignoter, la procédure a échoué et doit être recommencée. Les causes possibles de l'échec de l'apprentissage échoue sont : 1) Un mouvement s'est produit dans le TPS ou l'arbre d'accélérateur pendant la procédure, 2) Un mouvement/rotation du vilebrequin a été détecté par le capteur de régime durant la procédure, 3) La position du papillon des gaz était hors de la plage d'apprentissage (vérifiez de nouveau le réglage du ralenti à 1500 tr/min) ou 4) Problème au niveau du microprocesseur ou du TPS.
9. Lorsque la procédure d'initialisation s'est terminée avec succès, coupez le contact, enlevez le cavalier ou le connecteur, puis retirez la bande en caoutchouc de la commande des gaz.
10. Débranchez temporairement le câble négatif (-) de la batterie pour effacer tous les réglages appris.
11. Rebranchez le câble de la batterie et toutes les charges externes. Réajustez la vitesse de ralenti selon les réglages indiqués par le fabricant de l'équipement et vérifiez de nouveau le réglage du régime maximal (tr/min) sans charge. Observez la performance globale.

Procédure d'initialisation du TPS

Uniquement pour le microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » (initialisation de type auto-apprentissage)

1. Vérifiez que le moteur de base, tous les capteurs, le carburant, la pression du carburant et la batterie sont en bon état et fonctionnent conformément aux spécifications.

Important !

2. Retirez/débranchez TOUTES les charges externes du moteur (courroies, pompes, prise de force d'embrayage électrique, alternateur, redresseur-régulateur, etc.).
3. Repérez la prise du connecteur de service dans le faisceau de câblage. Pour initialiser la fonction d'auto-apprentissage du TPS, connectez un câble de liaison de la broche 24 d'initialisation du TPS (câble violet) à la broche de tension de la batterie (câble rouge) ou utilisez la prise de pontage avec câble de liaison bleu. Si vous utilisez un outil et un logiciel de diagnostic basés sur PC, reportez-vous aux tests spéciaux dans Outils/Aides et suivez les invites pour terminer.
4. Démarrez le moteur et regardez immédiatement le témoin d'anomalie (MIL). La lampe doit commencer à clignoter 4 fois consécutives toutes les 2 secondes.
5. Retirez le cavalier de fil ou la fiche de la prise du connecteur de service dans le faisceau de câblage.
6. Faites tourner le moteur à plein régime (au-dessus de 3000 tr/min) pour réchauffer le moteur et mettre la sonde O2 en fonctionnement en boucle fermée.
7. Regardez le témoin d'anomalie. Quand la lampe commence à clignoter rapidement (5 clignotements par seconde), déplacez la commande des gaz sur la position de ralenti. Vérifiez et réglez le ralenti à 1500 tr/min à l'aide d'un tachymètre. Le voyant doit continuer à clignoter rapidement pendant 30 secondes avant de passer à un clignotement lent.
8. Lorsque le témoin d'anomalie clignote lentement, ne faites rien, attendez simplement qu'il s'éteigne. Ceci indique que cette procédure a été effectuée avec succès
9. Arrêtez le moteur.

   Si la procédure d'apprentissage a été effectuée avec succès, les charges externes retirées/déconnectées à l'étape 2 peut être reconnectées.

   Si la procédure a échoué voir les étapes suivantes a. et b.

   a. Si durant cette procédure, le témoin d'anomalie repasse à 4 clignotements consécutifs toutes les 2 secondes, le moteur et la sonde O_2 ont refroidi et ont quitté le fonctionnement en boucle fermée, empêchant l'apprentissage d'être effectué. Recommencez les étapes 6-9.
   b. Si durant la procédure avec le moteur en marche, le témoin d'anomalie reste allumé en permanence pendant plus de 15 secondes, coupez le contact. Lancez ensuite la séquence de code d'anomalie, en effectuant trois cycles consécutifs de contact mis puis coupé. Terminez la dernière séquence sur contact mis (chaque séquence de contact mis puis coupé doit être inférieure à 2,5 secondes). Toute anomalie détectée doit être corrigée pour que la fonction d'auto-apprentissage puisse être ré-initialisée. Un outil et un logiciel de diagnostic basés sur PC peut être utilisé pour lire les codes d'anomalie et aider avec la recherche de pannes et les réparations.

La sonde de température est un composant scellé qui n'est pas réparable. Un capteur défaillant doit être remplacé. Si le code clignotant indique un problème avec la sonde de température, vérifiez comme indiqué ci-dessous :

1. Retirez la sonde de température du carter de l'adaptateur et bouchez ou bloquez le trou de l'adaptateur.
2. Nettoyez la sonde et laissez-la atteindre la température ambiante (20 °C, 68 °F).
3. Débranchez le connecteur du faisceau de câblage principal du microprocesseur.

4. Avec la sonde connectée, contrôlez la résistance du circuit de la sonde de température de l'huile. La valeur doit se situer entre 2375 et 2625 Ω. Voir le tableau aux pages

   Microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches » : Vérifiez entre les broches de bornes 14 et 27.

   Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches » : Vérifiez entre les broches de bornes 6 et 4.

   Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » : Vérifiez entre les broches de bornes 6 et 4.

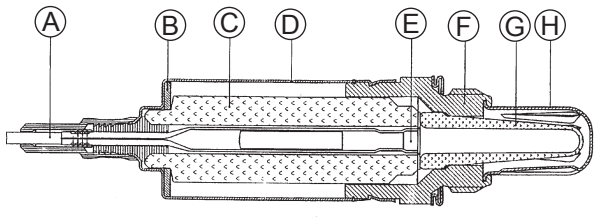
5. Débranchez le connecteur de la sonde et vérifiez la résistance de la sonde séparément. La résistance doit se situer de nouveau à **2375-2625** Ω.
   a. Si la résistance est hors spécifications, remplacez la sonde de température.
   b. Si elle se situe dans les spécifications, passez à l'étape 6.
6. Vérifier les circuits de la sonde de température (entrée, terre) du connecteur du faisceau principal à la borne correspondante de la prise de la sonde en ce qui concerne la continuité, d'éventuels dommages, etc.

   Microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches » : Circuits de broche 14 et 27.

   Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches » : Circuits de broche 6 et 4.

   Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » : Circuits de broche 6 et 4.

Coupe de la sonde d'oxygène



A	Câble de connexion	**B**	Ressort de disque
C	Tube de support en céramique	**D**	Manchon de protection
E	Élément de contact	**F**	Carter de capteur
G	Capteur en céramique actif	**H**	Tube de protection

REMARQUE : Pour des résultats précis, tous les tests doivent être effectués avec un multimètre numérique de bonne qualité et d'une impédance élevée.

Comme d'autres capteurs déjà évoquées, la sonde d'oxygène est un composant non réparable. Un remplacement complet est nécessaire si elle est défectueuse. La sonde et le faisceau de câblage peuvent être vérifiés de la façon suivante :

1. La sonde d'oxygène soit être très chaude (au moins 400 °C, 752 °F). Faites tourner le moteur pendant 5 minutes environ. Avec le moteur en marche, débranchez le câble de la sonde d'oxygène du faisceau de câblage. Réglez le multimètre sur V CC et branchez le câble rouge au câble déconnecté de la sonde et le câble noir à la coquille de la sonde. Cherchez une lecture de tension de 0,2 V à 1,0 V.
   a. Si la tension est dans la plage spécifiée, passez à l'étape 2.
   b. Si la tension n'est pas dans la plage spécifiée, reconnectez câble de la sonde d'oxygène. Avec le câble connecté, testez ou connectez la connexion de la sonde avec le câble rouge du multimètre. Attachez le câble noir du multimètre à un endroit avec une terre de bonne qualité. Démarrez et faites tourner le moteur aux 3/4 des gaz et notez la tension signalée par la sonde d'oxygène. Le relevé doit varier entre 0,2 V et 1,0 V, ce qui indique que la sonde d'oxygène fonctionne normalement et que la distribution de carburant est comprise dans les paramètres prescrits. Si les relevés de tension montrent une baisse régulière, faites tourner le moteur et vérifiez de nouveau le relevé. Si la tension augmente momentanément, puis chute de nouveau, sans effectuer de cycle, le moteur est peut-être trop pauvre en raison d'une initialisation incorrecte du TPS. Arrêtez le moteur, effectuez l'initialisation du TPS, puis recommencez l'essai. Si l'initialisation du TPS ne peut être pas effectuée, effectuez l'étape c.
   c. Remplacez la sonde d'oxygène (voir page suivante). Faites tourner le moteur assez longtemps pour amener la nouvelle sonde à la température requise et recommencez l'essai de puissance depuis l'étape 1. Un cycle de tension de 0,2 à 1,0 V doit être indiqué.
2. Déplacez le câble noir du voltmètre à l'emplacement de la terre du moteur et effectuez de nouveau l'essai de puissance. La même tension (0,2 V à 1,0 V) doit être indiquée.
   a. Si la même tension existe, passez à l'étape 3.
   b. Si la sortie de tension n'est plus correcte, la liaison à la terre entre la sonde et la terre du moteur est de mauvaise qualité. Appuyez le câble noir à divers points, en revenant depuis la terre du moteur vers la sonde et en surveillant toute variation de tension à chaque endroit. Si un relevé correct réapparaît à un point donné, vérifiez pour détecter tout problème (rouille, corrosion, joint ou connexion desserré) entre ce point et point de contrôle précédent. Par exemple, si la lecture est trop faible à certains points sur le carter, mais une tension correcte est indiquée lorsque le fil noir touche l'enveloppe du silencieux, le problème peut être causé par les joints à brides au niveau des ports d'échappement.

3. Avec la sonde encore chaude (au moins 400 °C, 752 °F), commutez le voltmètre sur l'échelle Rx1K ou Rx2K et contrôlez la résistance entre le câble et le boîtier de la sonde. La résistance doit être inférieure à 2,0 ohm.
   a. Si la résistance est inférieure à 2,0 KΩ, passez à l'étape 4.
   b. Si la résistance est supérieure à 2,0 KΩ, la sonde d'oxygène est défaillante et doit être remplacée.
4. Laissez la sonde refroidir (moins de 60 °C, 140 °F) et testez de nouveau la résistance avec le voltmètre réglé sur l'échelle Rx1M. Quand la sonde a refroidi, la résistance doit être supérieure à 1,0 MΩ.
   a. Si la résistance est supérieure à 1,0 MΩ, passez à l'étape 5.
   b. Si la résistance est inférieure à 1,0 MΩ, la sonde est défaillante et doit être remplacée.
5. Avec la sonde d'oxygène déconnectée et le moteur ne fonctionnant pas, débranchez le connecteur du faisceau principal du microprocesseur et réglez le voltmètre sur l'échelle Rx1. Procédez comme suit pour vérifier la continuité du circuit :

   Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches » : Vérifier la continuité entre la broche 15 du connecteur du microprocesseur (voir page) et la coquille de la sonde d'oxygène et entre la broche 11 à la borne du connecteur de la sonde du faisceau principal. Les deux tests doivent indiquer la continuité.

   Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » : Vérifier la continuité entre la broche 19 du connecteur du microprocesseur (voir page) et la coquille de la sonde d'oxygène et entre la broche 20 et la borne de la sonde du faisceau principal. Les deux tests doivent indiquer la continuité.

   a. Si aucun des essais n'indique de continuité, vérifiez le circuit du harnais pour détecter tout dommage ou rupture et contrôlez les connexions pour détecter tout mauvais contact, de l'humidité ou une corrosion. Si aucune continuité m'a été trouvé dans premier essai, vérifiez également pour détecter une liaison à la terre pauvre/ interrompue en partant en arrière à travers le système d'échappement, le moteur et la fixation (la sonde est mise à la terre à travers sa coquille).
   b. Si une continuité est indiquée, passez à l'étape 6.
6. Avec la clé de contact sur la position ON / RUN, utilisez un voltmètre à haute impédance pour vérifier la tension du connecteur de la sonde d'oxygène du faisceau de câblage à l'emplacement de la terre du moteur. Cherchez une tension constante de 350 à 550 mV (0,35 à 0,55 V).
   a. Si la tension n'est pas comme indiquée, placez le câble noir du voltmètre sur la borne négative de la batterie pour être certain de la qualité de la terre. Si la tension n'est toujours pas correcte, le microprocesseur est probablement défaillant.
   b. Si les lectures de tension sont correctes, effacez les codes d'anomalies et faites tourner le moteur pour vérifier si d'autres codes d'anomalies réapparaissent.

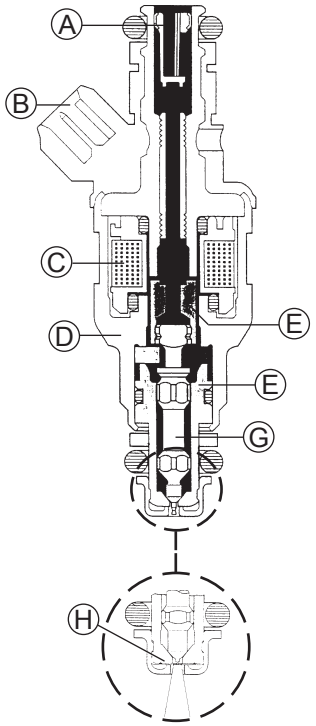
Pour remplacer la sonde d'oxygène

1. Débranchez le connecteur de la sonde d'oxygène du faisceau de câblage.
2. Desserrez et retirez la sonde d'oxygène de l'unité collecteur d'échappement/silencieux.
3. Appliquez un peu de un composé antigrippage sur les filets de la nouvelle sonde d'oxygène, s'il n'y en a pas déjà. N'EN APPLIQUEZ PAS sur la pointe afin de ne pas contaminer la sonde. Installez la sonde et serrez au couple de 50-60 N.m (37-44 pi-lb).
4. Rebranchez le câble au connecteur du faisceau de câblage. Assurez-vous qu'il 'est pas en contact avec des surfaces chaudes, des pièces mobiles, etc.
5. Effectuez un essai de fonctionnement du moteur.

Un relais défaillant peut entraîner des difficultés de démarrage ou de fonctionnement. Procédez comme suit pour tester le relais et le câblage connexes :

1. Débranchez la fiche du connecteur du relais du relais.
2. Connectez le câble noir du multimètre à un emplacement de terre du châssis. Connectez le câble rouge à la borne 86 du connecteur du relais. Réglez le voltmètre pour tester la résistance (Rx1). Mettez le contact, passant de OFF à ON. Le voltmètre doit indiquer une continuité (le circuit de terre est bouclé) pendant 1 à 3 secondes. Coupez de nouveau le contact.
   a. Nettoyez la connexion et vérifiez le câblage si le circuit n'était pas bouclé.
3. Réglez le voltmètre pour la tension CC. Touchez avec la pointe de touche du câble rouge la borne 30 du connecteur du relais. Un relevé de 12 V doit toujours être indiqué.
4. Touchez avec la pointe de touche du câble rouge la borne 85 du connecteur du relais. Mettez la clé de contact sur la position ON. Une tension de batterie doit être présente.
   a. L'absence de tension indique un problème au niveau du commutateur à clé, dans le câblage ou au niveau du connecteur.
   b. Si la tension est présente, le câblage au connecteur est bon. Ramenez la clé de contact sur la position OFF et passez à l'étape 5 pour tester le relais.
5. Connectez un ohmmètre (échelle Rx1) entre les bornes 85 et 86 du relais. La continuité doit être présente.
6. Attachez les câbles de l'ohmmètre aux bornes 30 et 87 du relais. D'abord, il ne doit y avoir aucune continuité. En utilisant une alimentation 12 V, connectez le câble positif (+) à la borne 85 et le câble négatif (-) à la borne 86. Lorsqu'une tension de 12 V est appliquée, le relais doit activer et une continuité doit exister entre les bornes 30 et 87. Recommencez l'essai plusieurs fois. Si, à tout moment, le relais n'active pas le circuit, remplacez le relais.

Détails de l'injecteur de carburant



A	Crépine de filtre dans le système d'alimentation	**B**	Connexion électrique
C	Câblage du solénoïde	**D**	Boîtier de soupape
E	Armature	**F**	Corps de soupape
G	Pointeau de soupape	**H**	Plaque de guidage à orifices multiples avec ouverture calibrée

Les problèmes d'injecteur se partagent en trois catégories : électrique, sale/bouché ou fuite. Un problème électrique entraîne en général l'arrêt du fonctionnement d'un ou des deux injecteurs. Plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour vérifier si les injecteurs fonctionnent.

1. Avec le moteur au ralenti, détectez les vibrations indiquant qu'ils s'ouvrent et se ferment.
2. Lorsque les températures interdisent de toucher, détectez à l'oreille un bourdonnement ou un clic avec un tournevis ou un stéthoscope de mécanicien.

REMARQUE : N'appliquez pas de tension à ou aux injecteurs de carburant. Une tension excessive endommagerait le ou les injecteurs. Ne mettez pas le ou les injecteurs à la terre si le contact est mis. Les injecteurs s'ouvrent/fonctionnent si le relais est activé.

3. Débranchez le connecteur électrique d'un injecteur et écoutez pour détecter un changement dans le ralenti (fonctionnement sur un cylindre uniquement) ou un changement au niveau du bruit ou des vibrations de l'injecteur.

Si un injecteur ne fonctionne pas, cela peut indiquer que l'injecteur est en mauvais état, ou que la connexion électrique/câblage est défaillante. Vérifiez de la manière suivante :

1. Débranchez le connecteur électrique des deux injecteurs. Branchez une lampe de vérification de 12 V (pièce du kit d'entretien EFI, voir Outils et aides) dans un connecteur.
2. Assurez-vous que toutes les consignes de sécurité sont respectées. Démarrez le moteur et observez les clignotements de la lampe. Recommencez avec l'autre connecteur.
   a. Si la lampe clignote, utilisez un ohmmètre (échelle Rx1) et vérifiez la résistance sur chaque injecteur via les deux bornes. La résistance correcte est de 12-20 Ω. Si la résistance est correcte, vérifiez si le connecteur et les bornes de l'injecteur établissent la connexion. Si la résistance n'est pas correcte, remplacez l'injecteur en suivant les étapes 1-8 et 13-16 ci-dessous.
   b. Si aucun clignotement ne se produit, remettez en place les connecteurs des deux injecteurs. Débranchez le connecteur du faisceau principal du microprocesseur et le connecteur du relais. Réglez l'ohmmètre sur l'échelle Rx1 et vérifiez la résistance du circuit de l'injecteur comme suit.

      Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches » : Vérifiez la résistance entre la borne de relais 87 et la broche #16 du connecteur principal. Vérifiez ensuite la résistance entre la borne de relais

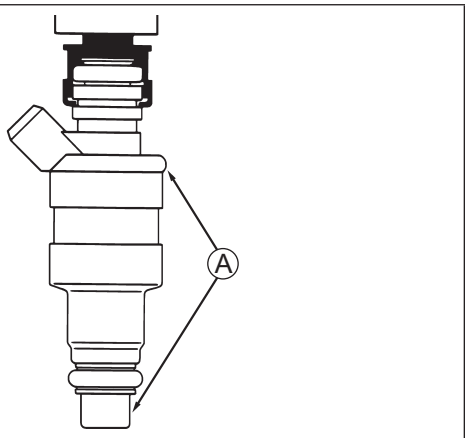
      87 et la broche 17. La résistance doit être de 4-15 Ω pour chaque circuit. Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches »

      Microprocesseur dans boîtier en plastique : Vérifiez la résistance entre la borne de relais 87 et la broche #14 du connecteur principal. Vérifiez la résistance entre la borne de relais 87 et la broche #15. La résistance doit être de 4-15 Ω pour chaque circuit.

Vérifiez toutes les connexions électriques, les connecteurs et les fils du faisceau de câblage si la résistance est incorrecte.

Il est peu probable qu'une fuite se produise sur un injecteur. Si c'est le cas, la cause peut être interne (après le bout du pointeau de soupape) ou externe (autour du corps de l'injecteur). La perte de la pression du système liée à une fuite peut causer des problèmes de redémarrage à chaud et prolonger la durée de lancement du moteur. Pour vérifier la présence de fuite, il faut desserrer ou retirer le boîtier de ventilateur, ce qui peut impliquer la dépose du moteur.

Points d'inspection de l'injecteur



A	Recherche de fuites

1. Le moteur doit être froid. Dépressurisez le système d'alimentation avec la vanne de test dans la rampe de carburant
2. Débranchez les fils des bougies.
3. Déposez le couvercle extérieur du filtre à air, l'écrou à ailettes intérieur, le couvercle de l'élément et l'élément/pré-filtre du filtre à air. Effectuez l'entretien des composants du filtre à air, comme nécessaire.
4. Retirez les vis attachant la base du filtre à la tubulure du corps de papillon. Retirez la base du filtre à air pour permettre l'accès aux injecteurs. Vérifiez l'état du joint de la base du filtre à air, remplacez si nécessaire.
5. Retirez la grille du volant si elle passe au-dessus du carter de soufflante.
6. Si le moteur a un refroidisseur d'huile de type radiateur monté sur le carter de soufflante, retirez les vis de montage du refroidisseur d'huile.
7. Retirez les vis de fixation du carter de soufflante. Repérez l'emplacement de la vis plaquée (argent) fixant le câble de mise à la terre du redresseur-régulateur. Retirez le carter de soufflante.
8. Nettoyez à fond la zone autour, y compris le corps de papillon/la tubulure et les injecteurs.
9. Débranchez la timonerie d'accélérateur et le ressort amortisseur de la commande des gaz. Débranchez le fil du TPS du faisceau de câblage.
10. Retirez les boulons de fixation de la tubulure et séparez le corps de papillon/tubulure du moteur en laissant intacts le TPS, la rampe de carburant, le déflecteur d'air, les injecteurs et les connexions de conduites. Mettez au rebut les anciens joints.
11. Placez la tubulure au-dessus d'un récipient approprié, puis mettez le contact pour activer la pompe à carburant et mettre le système sous pression. Ne mettez pas le contacteur de démarrage en position START.
12. Si un des injecteurs présente à son extrémité, une fuite de plus de deux à quatre gouttes par minute, ou présente des signes de fuite autour de la coquille extérieure, coupez le contact et remplacez l'injecteur de la façon suivante.
13. Abaissez la pression du circuit d'alimentation selon la procédure donnée dans les avertissements relatifs au carburant, page. Retirez les vis de fixation de la rampe de carburant.
14. Nettoyez l'accumulation des zones de montage/contact de(s) injecteur(s) défectueux et débranchez le(s) connecteur(s) électrique(s).
15. Sortez le clip de fixation au-dessus des injecteurs. Déconnectez la rampe de carburant et retirez le ou les injecteurs de la tubulure.
16. Inversez les procédures appropriées pour installer le nouvel injecteur et réassemblez le moteur. Utilisez de nouveaux joints toriques à chaque fois qu'un injecteur est retiré (avec les nouveaux injecteurs sont inclus les nouveaux joints toriques). Lubrifiez légèrement les joints toriques avec de l'huile. Serrez les vis fixant la rampe de carburant et le boîtier de soufflante au couple de 3,9 N.m (65 po-lb), puis les vis de fixation du filtre à air et de la tubulure d'admission au couple de 9,9 N.m (88 po-lb).

Les problèmes d'injecteur liés à la saleté ou au colmatage ne sont généralement pas dus à la conception des injecteurs, à la haute pression du carburant et aux additifs détergents dans l'essence. Des injecteurs sales/bouchés peuvent causer des symptômes de ralenti irrégulier, un fonctionnement par à-coups pendant l'accélération ou le déclenchement des codes d'anomalie liés à l'injection de carburant. Un injecteur est en général bouché par une accumulation de dépôts sur la plaque de guidage. Celle-ci limite le débit du carburant ce qui entraîne une mauvaise injection. Certains facteurs contribuent à boucher les injecteurs comme par exemple une température supérieure à la température normale de fonctionnement, des intervalles de fonctionnement courts et une mauvaise qualité de carburant, ou bien un carburant sale ou inapproprié. Le nettoyage des injecteurs bouchés n'est pas recommandé. Ils doivent être remplacés. Des additifs et du carburant avec un indice supérieur peuvent être utilisés en prévention si le colmatage est problématique.

REMARQUE : Ne mettez **pas** de bobines à la terre quand le contact est mis. Elles pourraient surchauffer ou éclater.

Essai

1. Débranchez le connecteur du faisceau de câblage principal du microprocesseur.

   Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches » : Repérez les broches 22 et 23 dans le connecteur à 24 broches. Voir page .

   Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » : Repérez les broches 30 et 31 dans le connecteur à 32 broches. Voir page.
2. Débranchez le connecteur du relais et repérez la borne 87 du connecteur.

3. Avec un ohmmètre réglé sur l'échelle Rx1, vérifiez la résistance dans les circuits comme ci-dessous :

   Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches » : Vérifiez entre la borne 87 et la broche 22 pour la bobine 1. Recommencez l'essai entre la borne 87 et la broche 23 pour la bobine 2.

   Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » : Vérifiez entre la borne 87 et la broche 30 pour la bobine 1. Recommencez l'essai entre la borne 87 et la broche 31 pour la bobine 2.

   Un relevé de 1,8-4,0 Ω à chaque essai signifie que le câblage et les circuits principaux de bobine sont en bon état.

   a. Si les relevés ne se situent pas dans la plage spécifiée, vérifiez et nettoyez les connexions et recommencez l'essai.

   b. Si les relevés ne se situent toujours pas dans la plage spécifiée, vérifiez les bobines séparément à partir du faisceau de câblage comme ci-dessous :

      1. Débranchez les fils principaux rouge et noir des bornes de la bobine.
      2. Connectez un ohmmètre réglé sur l'échelle Rx1 aux bornes primaires. La résistance primaire doit se situer à 1,8-2,5 Ω.
      3. Débranchez le câble secondaire de la bougie. Connectez un ohmmètre réglé sur l'échelle Rx10K entre la borne de la coiffe de bougie et la borne primaire rouge. La résistance secondaire doit se situer à 13 000-17 500 Ω.
      4. Si la résistance secondaire n'est pas dans la plage spécifiée, dévissez l'écrou du câble de bougie de la tour de bobine secondaire et retirez le câble de bougie. Recommencez l'étape b. 3, en testant de la borne de la tour secondaire à la borne primaire rouge. Si la résistance est maintenant correcte, la bobine est bonne, mais le câble de bougie est défaillant et doit être remplacé. Si, à l'étape b. 2, la résistance était incorrecte et/ou la résistance secondaire est encore erronée, la bobine est défaillante et doit être remplacée.

Le faisceau de câblage utilisé dans le système EFI est branché aux composants électriques. Il transmet le courant et les mises à la terre pour faire fonctionner le système. Tous les signaux d'entrée et de sortie se produisent via un connecteur spécial tout temps qui est relié et verrouillé sur le microprocesseur.

L'état du câblage, des connecteurs et des connexions de borne est essentiel pour le fonctionnement et le rendement du système. La corrosion, l'humidité et les faux contacts causent en général plus de problèmes de fonctionnement et d'erreurs du système que les composants.

Pompe à carburant

Les pompes à carburant ne sont pas réparables et doivent être remplacées si elles sont considérées comme étant défectueuses. Si un problème d'alimentation en carburant est suspecté, assurez-vous que la pompe est activée, que toutes les connexions électriques sont fiables, que les fusibles sont en bon état et qu'un minimum de 7,0 V est transmis. Si pendant le lancement, la tension chute en dessous de 7 V, une réduction de la pression de carburant peut se produire entraînant un démarrage avec un mélange pauvre au démarrage. Si nécessaire, il est possible de vérifier la pompe à carburant et le relais.

1. Branchez le flexible noir du testeur de pression (pièce du kit d'entretien EFI, voir Outils et aides) à la vanne de test de la rampe de carburant. Acheminez le flexible transparent dans le récipient portable d'essence ou le réservoir de carburant.
2. Mettez le contact pour activer la pompe et vérifiez la pression du système sur la jauge. Si la pression du système se situe à 39 psi ± 3, le relais, la pompe à carburant et le régulateur fonctionnent correctement. Coupez le contact et appuyez sur le bouton de soupape sur le testeur pour dégager la pression du système.

   a. Si la pression est trop élevée et le régulateur est à l'extérieur du réservoir (juste en bas de la ligne de la pompe), vérifiez que la conduite de retour du régulateur au réservoir n'est pas tordue ou bloquée. Si la ligne de retour est en bon état, remplacez le régulateur (voir Régulateur à la page).

   b. Si la pression est trop faible, intégrez un « T » entre la pompe et le régulateur et testez de nouveau la pression à ce point. Si elle est trop faible là aussi, remplacez la pompe à carburant.

3. Si la pompe ne s'est pas activée (étape 2), débranchez la prise de la pompe à carburant. Branchez un voltmètre CC sur les bornes dans la prise, mettez le contact et vérifiez si une valeur d'au moins 7 V est présente. Si la tension se situe entre 7 et 14, coupez le contact et connectez un ohmmètre entre les bornes sur la pompe pour vérifier la continuité.

   a. S'il n'y a pas de continuité entre les bornes de la pompe, remplacez la pompe à carburant.

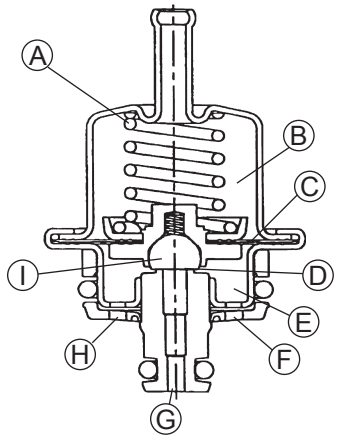
   b. Si la tension était inférieure à 7 V, vérifiez le faisceau de câblage et le relais comme indiqué dans Relais électrique.

4. Si la tension était correcte au niveau de la prise, et qu'il existait une continuité sur les bornes de la pompe, rebranchez la prise à la pompe, en s'assurant d'avoir une connexion correcte. Mettez le contact et écoutez la pompe s'activer.

   a. Si la pompe démarre, recommencez les étapes 1 et 2 pour vérifier la pression.

   b. Si la pompe ne fonctionne toujours pas, remplacez-la.

Détails du régulateur de pression de carburant



A	Ressort de régulation de pression	**B**	Chambre de régulation de pression
C	Membrane	**D**	Siège de soupape
E	Chambre de carburant	**F**	Port de sortie (vers la rampe de carburant)
G	Port de retour (vers le réservoir)	**H**	Port d'entrée
I	Soupape		

Selon l'application, le régulateur peut être placé dans le réservoir de carburant avec la pompe à carburant ou à l'extérieur du réservoir, juste en bas de la conduite de la pompe. Le régulateur est scellé et n'est pas réparable. S'il est défaillant, il doit être séparé de la base/du support et remplacé comme suit :

1. Arrêtez le moteur, assurez-vous que le moteur est froid et débranchez le câble négatif (-) de la batterie.
2. Dépressurisez le système d'alimentation avec la vanne de test dans la rampe de carburant
3. Accédez à l'unité du régulateur selon les besoins, nettoyez et enlevez tout corps étranger de cette zone.
4. **Régulateur externe-**
   a. Retirez les vis attachant le support de montage au boîtier du régulateur. Retirez le joint torique et sortez le régulateur hors du boîtier.
   b. Retirer le circlip et enlevez le régulateur de la base/du support.

   Régulateur interne (dans le réservoir)-

   Retirez les vis attachant la bague de fixation et le régulateur à la base/au support. Saisissez le régulateur et retirez-le de la base/du support.
5. Utilisez toujours des joints toriques et des colliers de serrage neufs lors de l'installation d'un régulateur. Un régulateur de remplacement neuf comporte des joints toriques neufs déjà montés. Lubrifiez les joints toriques (régulateur externe) avec de la graisse légère ou de l'huile.
6. Installez le nouveau régulateur en le poussant prudemment et en le tournant légèrement dans la base ou le logement.
   a. Régulateurs externes avec boîtier à base carrée uniquement : installez un nouveau joint torique entre le régulateur et le support de montage. Mettrez le support de montage en place.
   b. Attachez le régulateur à la base avec la bague de fixation d'origine ou des vis. Veillez à ne pas cabosser ou endommager le corps du régulateur, ses performances d'exploitation risquant d'être affectées.
7. Remontez et connectez toutes les pièces retirées à l'étape 3.
8. Rebranchez le câble de batterie négatif (-).
9. Vérifiez à nouveau la pression régulée du système au niveau de la vanne de test de la rampe de carburant.

Rampe de carburant

La rampe de carburant est montée sur le corps de papillon/tubulure d'admission. Aucun entretien spécifique n'est requis, sauf si les conditions d'exploitation indiquent la nécessité d'un nettoyage interne ou d'un remplacement. Elle peut être détachée en retirant les vis de fixation et les clips de fixation de l'injecteur. Nettoyez soigneusement la zone autour de tous les joints et relâchez toute pression avant de commencer le démontage.

Corps de papillon/Tubulure d'admission

L'entretien du corps de papillon/tubulure d'admission se fait sous forme d'ensemble composé de l'axe d'accélérateur, du TPS, du papillon des gaz et de la vis de réglage du ralenti. L'axe d'accélérateur tourne sur les roulements à aiguille (non réparables) bouchés avec les joints d'étanchéité en caoutchouc pour éviter les fuites d'air. Un kit de réparation pour l'axe d'accélérateur est disponible pour remplacer l'axe s'il est usé ou endommagé. Une procédure d'initialisation appropriée du TPS doit être effectuée après toute mesure d'entretien de l'axe d'accélérateur.

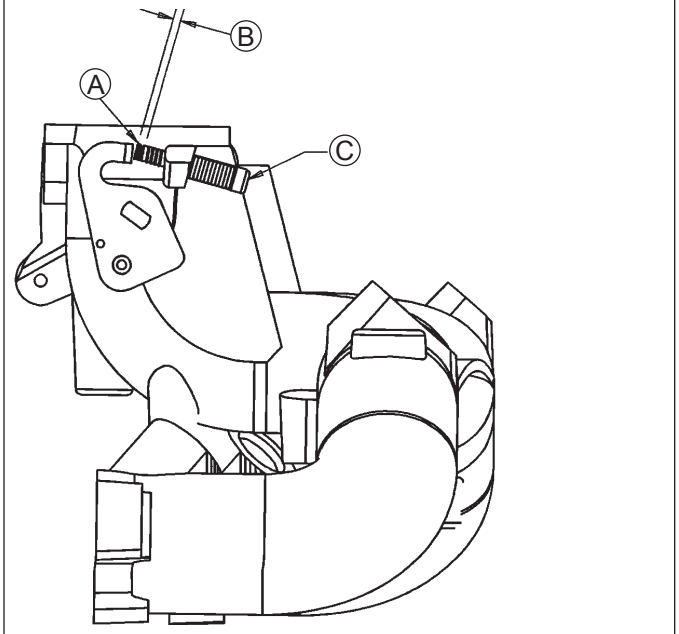
Réglage du ralenti (tours/minute)

Procédure de réglage

1. Assurez-vous qu'il n'existe pas de code d'anomalie dans la mémoire du microprocesseur.
2. Démarrez le moteur et laissez-le se réchauffer complètement pour fonctionner en boucle fermée (environ 5-10 min).
3. Placez la commande des gaz en position ralenti/lent et vérifiez sur un tachymètre, la vitesse du ralenti. Tournez la vis de ralenti dans un sens ou dans l'autre pour obtenir un régime de 1500 tr/min, ou la vitesse de ralenti spécifiée par le fabricant du matériel.
4. Le réglage du ralenti peut avoir une incidence sur le réglage du ralenti accéléré. Placez la commande des gaz à la position plein gaz et vérifiez le ralenti accéléré. Ajustez à 3750 tr/min, ou à la vitesse spécifiée par le fabricant du matériel.

Ressort amortisseur de la vis de réglage du ralenti

Détails de la vis de réglage du ralenti



A	Ressort amortisseur (certains modèles)	**B**	1-3 mm (0,039-0,117 in.) Longueur exposée de l'extrémité de la vis de réglage
C	Vis de réglage du ralenti		

Un petit ressort amortisseur est fixé à l'extrémité de la vis de ralenti de certains moteurs EFI pour aider à stabiliser les vitesses de fonctionnement sans charge.

La procédure de réglage de la vitesse de ralenti reste la même pour les moteurs avec ou sans ressort amortisseur. En règle générale, aucun entretien périodique n'est nécessaire dans cette zone. Si, toutefois, une dépose/un remplacement du ressort amortisseur est nécessaire, réinstallez-le comme suit :

1. Passez le ressort sur l'extrémité de la vis de ralenti en laissant 1-3 mm (0,039-0,117 po) de ressort dépasser de l'extrémité de la vis de ralenti.
2. Fixez le ressort surla vis avec une petite quantité d'adhésif Permabond™ LM-737 ou de Loctite® équivalent. Veillez à ne pas mettre d'adhésif sur la partie libre du ressort.
3. Démarrez le moteur et vérifiez à nouveau les réglages du ralenti, après un réchauffement suffisant. Réajustez au besoin.

Ajustement initial du régulateur

L'ajustement initial du régulateur est très important sur les moteurs EFI. C'est de lui que dépend la précision et la sensibilité du système de commande électronique. Un ajustement inapproprié peut entraîner une survitesse, une perte de puissance, un manque de répondant ou une compensation de charge inappropriée. Si un de ces symptômes est présent et s'ils peuvent être liés au réglage du régulateur, ce qui suit doit être utilisé pour vérifier et/ou ajuster le régulateur et la timonerie d'accélérateur.

Si les composants du régulateur/papillon sont en bon état, mais que vous pensez qu'un problème de réglage est présent, suivez la procédure A pour vérifier le réglage. Si le levier du régulateur a été desserré ou retiré, passez immédiatement à la procédure B pour exécuter le réglage initial.

A. Vérification du réglage initial

1. Retirez le coussinet de la timonerie en plastique et la timonerie d'accélérateur du levier de régulateur. Décrochez le ressort amortisseur du levier, séparez la timonerie du coussinet et retirez le coussinet du levier. Notez la position du trou et décrochez le ressort de timonerie du levier de régulateur.
2. Vérifiez si le moteur a une vis de butée du papillon pour vitesse max. installée dans le bossage moulé de la tubulure.
   a. Sur les moteurs sans vis de butée, tournez l'axe d'accélérateur et le papillon des gaz en position pleins gaz. Insérez une jauge d'épaisseur de 1,52 mm (0,060 po) entre la languette arrière de la plaque de l'axe d'accélérateur et le dessous du bossage de la tubulure. Utilisez une pince de verrouillage (une pince à bec effilé est préférable) pour serrer temporairement les pièces dans cette position.
   b. Sur les moteurs avec butée d'arrêt, tournez l'axe d'accélérateur et le papillon des gaz en position pleins gaz de sorte que la languette de la plaque de l'axe d'accélérateur soit contre l'extrémité de la vis de butée pour vitesse max. Serrer temporairement dans cette position.
3. Tournez le levier du régulateur et l'axe dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'à ce qu'il soit en butée. Utilisez suffisamment de pression pour le maintenir dans cette position.
4. Vérifiez l'alignement de l'extrémité de la timonerie d'accélérateur avec le trou du coussinet dans le levier du régulateur. Il doit se trouver dans le centre du trou. Si ce n'est pas le cas, effectuez la procédure de réglage de la façon suivante.

B. Réglage de l'ajustement initial

1. Vérifiez la fente d'insertion de la vis de serrage dans le levier du régulateur. Il doit y avoir un espace d'au moins 1/32". Si les pointes se touchent et il s'il n'y a pas espace, le levier doit être remplacé. S'il n'est pas déjà installé, positionnez le levier sur l'arbre intermédiaire en laissant la vis de serrage desserrée.
2. Suivez les instructions de l'étape 2, Vérification du réglage initial, puis attachez de nouveau la timonerie d'accélérateur au levier du régulateur avec le clip du coussinet. Il n'est pas encore nécessaire d'attacher de nouveau les ressorts amortisseurs ou les ressorts du régulateur.
3. Insérez une pointe dans le trou en haut de l'arbre intermédiaire. Avec une faible pression, tournez l'arbre du régulateur dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'en butée, puis serrez l'écrou à tête hexagonale sur la vis de serrage au couple de 6,8 N.m (60 po-lb). Assurez-vous que le bras du régulateur n'est pas tourné vers le haut ou vers le bas une fois l'écrou serré.
4. Vérifiez l'installation du régulateur. Avec la timonerie en position pleins gaz (étape 2), décrochez le clip du coussinet, séparez la timonerie du coussinet et retirez le coussinet du levier. Suivez les étapes 3 et 4 dans le chapitre Vérification du réglage initial.
5. Reconnectez le ressort amortisseur dans son trou de levier de régulateur à partir du bas. Réinstallez le coussinet et réattachez la timonerie d'accélérateur. Réattachez de nouveau le ressort du régulateur dans le trou marqué.
6. Démarrez le moteur et laissez-le se réchauffer complètement pour fonctionner en boucle fermée (environ 5-10 min). Vérifiez les réglages de vitesse et ajustez en fonction, d'abord le ralenti faible, puis le ralenti accéléré.

RECHERCHE DE PANNES

Recherche de pannes

État	Causes possibles
Le moteur démarre difficilement ou ne démarre pas à froid.	Pompe à carburant hors fonction
	Bougies défectueuses.
	Carburant sale/périmé
	Pression du carburant incorrecte.
	Défaillance ou desserrage du capteur de régime.
	Décalage du TPS incorrect (initialisation).
	Défaillance de la sonde de température du moteur.
	Défaillance de la sonde de température du moteur.
	Défaillance des bobines.
	Basse tension du système.
	Défaillance des injecteurs.
Le moteur démarre difficilement ou ne démarre pas à chaud	Bougies défectueuses.
	Pompe à carburant hors fonction.
	Basse pression de carburant.
	Alimentation en carburant insuffisante.
	Décalage du TPS incorrect (initialisation).
	Défaillance ou desserrage du capteur de régime.
	Défaillance du TPS.
	Défaillance de la sonde de température du moteur.
	Défaillance des injecteurs.

Le moteur cale ou le ralenti est instable (froid ou chaud)	Bougies défectueuses.
	Alimentation en carburant insuffisante.
	Décalage du TPS incorrect.
	Défaillance du TPS.
	Défaillance de la sonde de température du moteur.
	Défaillance des injecteurs.
Le moteur ne réagit pas, hésite ou cale sous charge	Saletés/colmatage sur les injecteurs de carburant, le filtre de carburant, la conduite de carburant ou le capteur de carburant.
	Filtre à air sale.
	Pression du carburant ou alimentation en carburant insuffisante.
	Fuite de dépression (air d'admission).
	Réglage, ajustement ou fonctionnement du régulateur inapproprié.
	Défaillance du capteur de régime
	Défaillance du TPS, problème de montage ou procédure d'initialisation du TPS incorrecte.
	Bobines, bougies ou fils en mauvais état.
Puissance faible	Défaillance/dysfonctionnement du système d'allumage.
	Filtre à air sale.
	Alimentation en carburant insuffisante.
	Ajustement inapproprié du régulateur.
	Échappement limité/bouché.
	Un injecteur ne fonctionne pas.
	Présence de problèmes de base du moteur.
	Présence de défaillance du TPS ou du montage.
	Les papillons des gaz dans la tubulure d'admission/corps de papillon ne sont pas complètement ouverts à la position pleins gaz (le cas échéant)

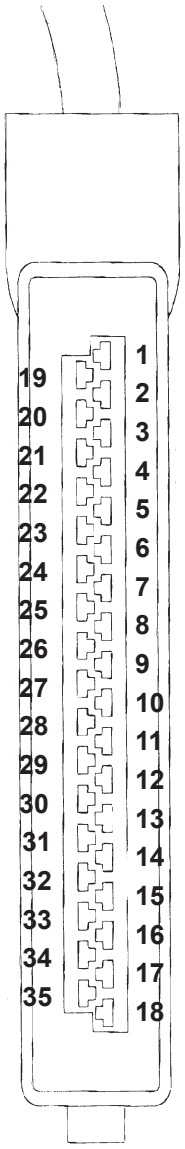
Le système EFI est un système de mise à la terre négative 12 VCC conçu pour fonctionner à un minimum de 7,0 V. Si la tension du système descend en dessous de ce niveau, le fonctionnement des composants sensibles à la tension comme le microprocesseur, la pompe à carburant et les injecteurs, sera discontinu ou problématique entraînant un fonctionnement irrégulier ou un démarrage difficile. Il est important de maintenir une batterie de 12 V entièrement chargée avec un démarrage à froid à 350 A pour un fonctionnement stable et fiable du système. L'état de la batterie et le niveau de charge doivent toujours être vérifiés avant de diagnostiquer un problème fonctionnel.

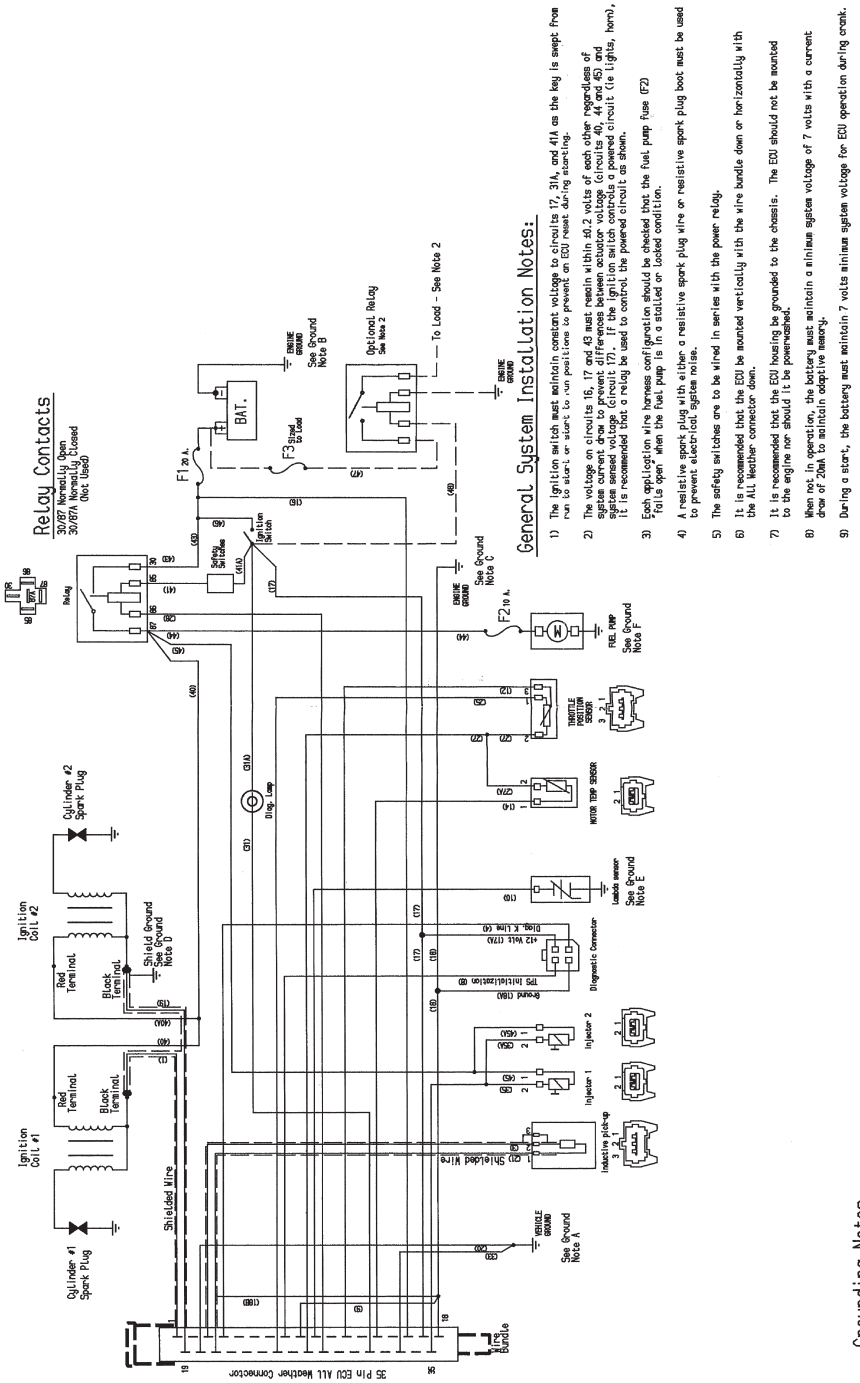
N'oubliez pas que les problèmes liés à l'injection électronique sont plus souvent causés par le faisceau de câblage ou les connexions que par les composants EFI. Même les petites quantités de corrosion ou d'oxydation sur les bornes peuvent interférer avec le courant en milliampères utilisé pour le fonctionnement du système. Le nettoyage des connecteurs et des mises à la terre suffit en général à résoudre les problèmes.

En cas d'urgence, le débranchement/rebranchement des connecteurs peut être suffisant pour nettoyer les contacts et restaurer le fonctionnement, du moins de façon temporaire.

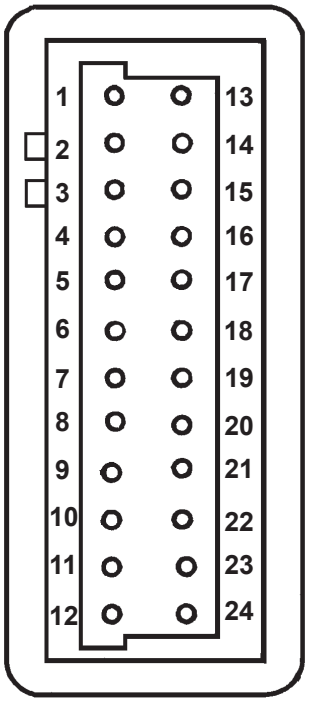
Si un code d'anomalie signale un problème au niveau d'un composant électrique, débranchez le connecteur du microprocesseur et vérifiez la continuité entre les bornes du connecteur de composant et les bornes correspondantes dans le connecteur du microprocesseur à l'aide d'un ohmmètre. Une résistance faible ou inexistante doit être mesurée pour vérifier que le câblage de ce circuit en particulier est en bon état. Une liste illustrée des emplacements des bornes, pour chaque pour chaque type de microprocesseur/connecteur est présentée aux pages 63, 65, et 67.

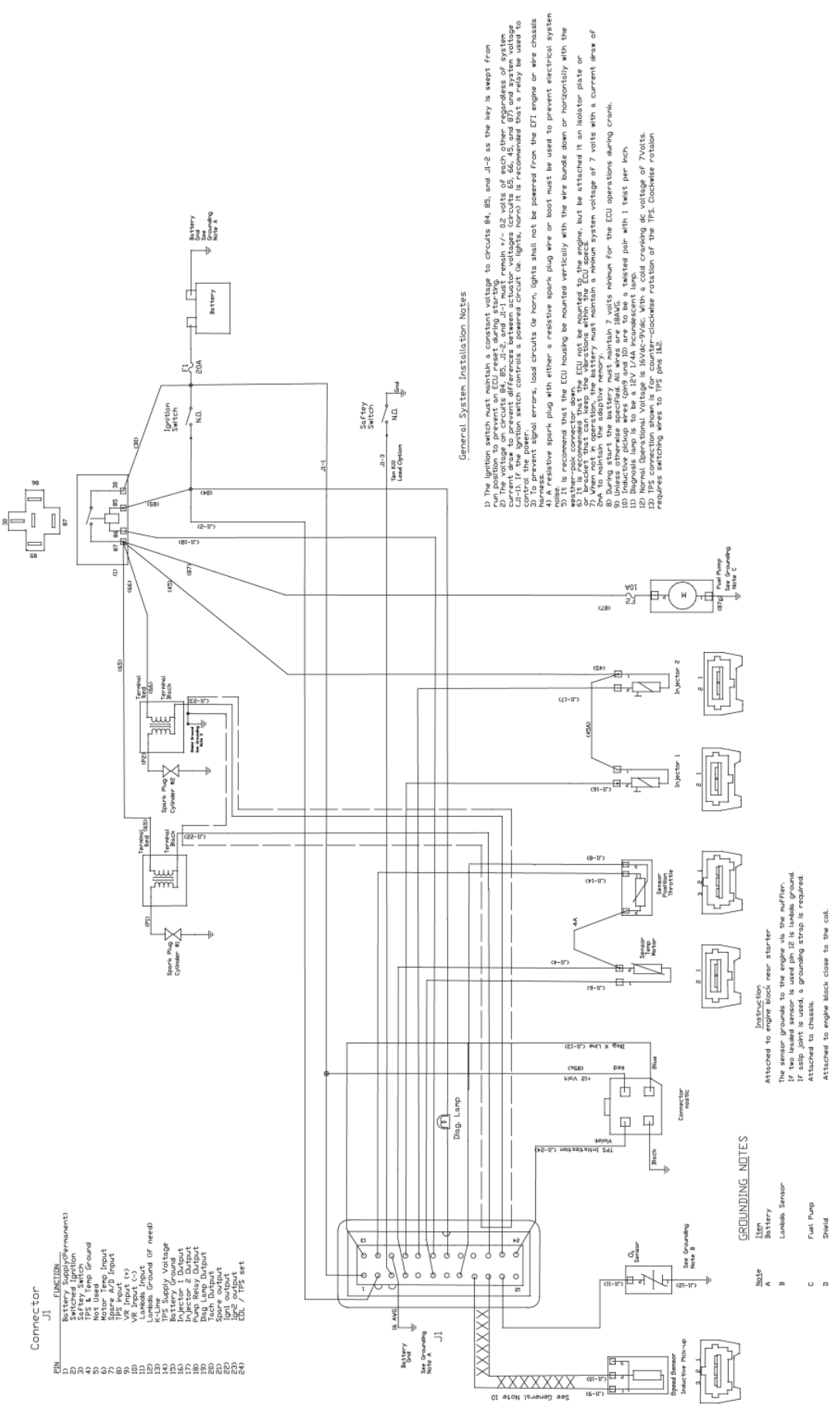
Systèmes de microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches »	
Broche N°	**Composant**
1	Bobine d'allumage N° 1
2	Non utilisé
3	Capteur de régime du moteur
4	Borne d'essai de production du microprocesseur
5	Non utilisé
6	Non utilisé
7	Non utilisé
8	Borne d'initialisation du TPS
9	Terre du moteur
10	Sonde O2
11	Non utilisé
12	Capteur de position du papillon
13	Non utilisé
14	Sonde de température d'huile
15	Non utilisé
16	Microprocesseur, tension de batterie permanente
17	Microprocesseur, tension de batterie commutée
18	Terre du moteur
19	Bobine d'allumage N° 2
20	Terre du véhicule
21	Capteur de régime du moteur
22	Non utilisé
23	Non utilisé
24	Non utilisé
25	Capteur de position du papillon
26	Non utilisé
27	Capteur de position du papillon/Sonde de température d'huile
28	Relais de puissance
29	Non utilisé
30	Non utilisé
31	Défaillance témoin d'anomalie
32	Non utilisé
33	Terre du véhicule
34	Non utilisé
35	Injecteurs de carburant



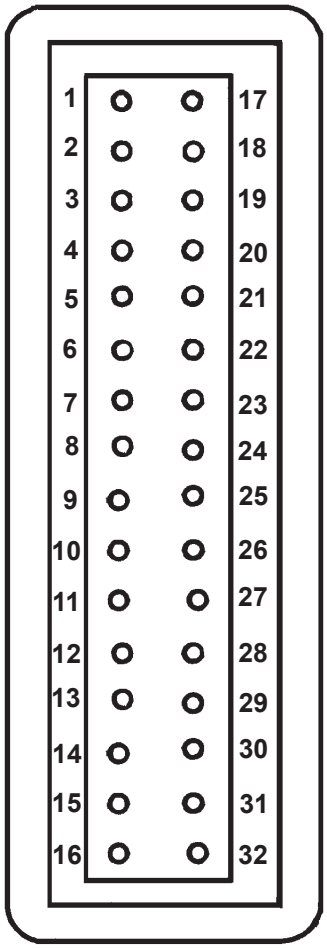

Relay Contacts
30/87 Normally Open
30/87A Normally Closed
(Not Used)
General System Installation Notes:
1) The ignition switch must maintain constant voltage to circuits 17, 31A, and 41A as the key is swept from run to start, or start to run positions to prevent an ECU reset during starting.
2) The voltage on circuits 16, 17 and 43 must remain within ±0.2 volts of each other regardless of system current draw to prevent differences between actual voltage applied to ECU and system sensed voltage (circuit 17). If the ignition switch controls a powered circuit (ie lights, horn), it is recommended that a relay be used to control the powered circuit as shown.
3) Each application wire harness configuration should be checked that the fuel pump fuse (F2) fails open when the fuel pump is in a stalled or locked condition.
4) A resistive spark plug with either a resistive spark plug wire or resistive spark plug boot must be used to prevent electrical system noise.
5) The safety switches are to be wired in series with the power relay.
6) It is recommended that the ECU be mounted vertically with the wire bundle down or horizontally with the Alt Weather connector down.
7) It is recommended that the ECU housing be grounded to the chassis. The ECU should not be mounted to the engine nor should it be powerwashed.
8) When not in operation, the battery must maintain a minimum system voltage of 7 volts with a current draw of 20mA to maintain adaptive memory.
9) During a start, the battery must maintain 7 volts minimum system voltage for ECU operation during crank.
9) Unless otherwise specified: ALL wires are 18 AWG.
Grounding Notes
Note | Item | Instruction
A | Injector/Ignition Output Driver | Attach to chassis as close to ECU as possible
B | Battery | Attach to engine block near starter
C | ECU | Attach to engine block near blower housing
D | Shield | Attach to engine block near Coil #2. Wire from shield to ground Location to be as short as possible.
E | Lambda Sensor | The Lambda grounds to the engine via the exhaust system. If a slip joint exhaust system is used, a grounding strap from the engine to the muffler near the Lambda sensor is required.
F | Fuel Pump | Attach to chassis
. | . |
35 Pin ECU ALL Weather Connector
Wire Bundle
Shielded Wire
Ignition Coil #1
Ignition Coil #2
Cylinder #1 Spark Plug
Cylinder #2 Spark Plug
Red Terminal
Black Terminal
Shield Ground See Ground Note D
Relay
Safety Switches
Ignition Switch
BAT.
F1 30 A.
F2 10 A.
F3 Wired to Load
Optional Relay See Note 2
To Load - See Note 2
ENGINE GROUND
See Ground Note B
See Ground Note C
See Ground Note F
See Ground Note A
See Ground Note E
FUEL PUMP
Diag. Lamp
Injector 1
Injector 2
Inductive pick-up
Shielded wire
Lambda sensor
Diagnostic Connector
THROTTLE POSITION SENSOR
MOTOR TEMP SENSOR

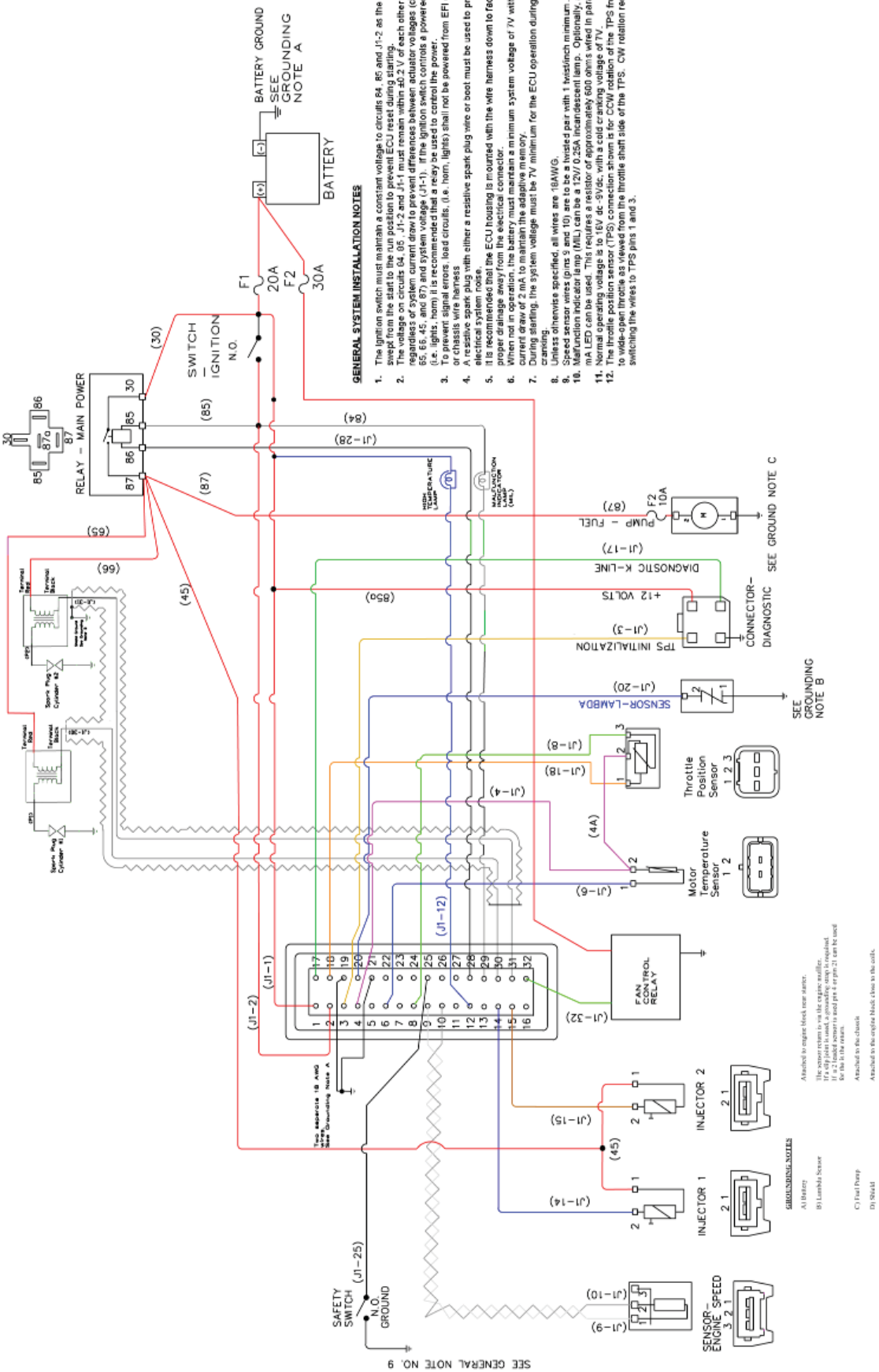
Systèmes de microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches »	
Broche N°	**Composant**
1	Tension de batterie permanente
2	Tension de batterie commutée
3	Commande de sécurité
4	Capteur de position du papillon (TPS) et terre de la sonde de température
5	Non utilisé
6	Entrée de la sonde de température d'huile
7	Non utilisé
8	Entrée du capteur de position du papillon (TPS)
9	Entrée du capteur de régime
10	Mise à la terre du capteur de régime
11	Entrée de la sonde d'oxygène
12	Non utilisé (terre de la sonde d'oxygène si nécessaire)
13	Voie de diagnostic
14	Tension d'alimentation de position du papillon
15	Mise à la terre de batterie
16	Injecteur 1 Sortie
17	Injecteur 2 Sortie
18	Sortie du relais principal
19	Défaillance témoin d'anomalie (MIL)
20	Non utilisé (sortie du tachymètre si nécessaire)
21	Non utilisé
22	Bobine d'allumage N° 1 Sortie
23	Bobine d'allumage N° 2 Sortie
24	Borne d'initialisation du TPS




Connector J1
PIN FUNCTION
1) Battery Supply(Permanent)
2) Switched Ignition
3) Safety Switch
4) TPS & Temp Ground
5) Not Used
6) Motor Temp Input
7) Spare A/D Input
8) TPS Input
9) VR Input (+)
10) VR Input (-)
11) Lambda Input
12) Lambda Ground (if need)
13) K-Line
14) TPS Supply Voltage
15) Battery ground
16) Injector 1 Output
17) Injector 2 Output
18) Pump Relay Output
19) Diag Lamp Output
20) Tach Output
21) Spare output
22) Ign2 output
23) Spare output
24) EOL / TPS set
General System Installation Notes
1) The ignition switch must maintain a constant voltage to circuits 84, 85, and J1-2 as the key is swept from run position to crank position to prevent ECU reset during starts.
2) The voltage on circuits 84, 85, J1-2, and J1-1 must remain +/- 0.2 volts of each other regardless of system current draw to prevent differences between actuator voltages (circuits 65, 66, 45, and 87) and system voltage (J1-1) the ignition switch controls a powered circuit (ie. lights, horn) it is recommended that a relay be used to control the power.
3) To prevent signal errors, load circuits (ie horn, lights shall not be powered from the EFI engine or wire chassis harness.
4) A resistive spark plug with either a resistive spark plug wire or boot must be used to prevent electrical system noise.
5) It is recommend that the ECU housing be mounted vertically with the wire bundle down or horizontally with the wire bundle on the bottom to prevent debris entry.
6) It is recommended that the ECU not be mounted to the engine, but be attached it an isolator plate or or bracket that can keep the vibrations within the ECU specs.
7) Voltage must remain constant the battery must maintain a minimum system voltage of 7 volts with a current draw of 2mA to maintain the adaptive memory.
8) During start the battery must maintain 7 volts minimum for the ECU operations during crank.
9) Unless otherwise specified, all wires are 18AWG.
10) Injector leads were designed to be run as a twisted pair with 1 twist per inch.
11) Diagnosis lamp is to be a 12V 1/4A incandescent lamp.
12) Normal Operational Voltage is 16Vac-9Vac. With a cold cranking ac voltage of 7Volts.
13) TPS connection shown is for counter-clockwise rotation of the TPS. Clockwise rotaion requires switching wires to TPS pins 1&2.
GROUNDING NOTES
Note Item Instruction
A Battery Attached to engine block near starter
B Lambda Sensor The sensor grounds to the engine via the muffler. If two leaded sensor is used pin 12 is lambda ground. If slip joint is used, a grounding strap is required.
C Fuel Pump Attached to chassis.
D Shield Attached to engine block close to the coil.
Battery
Ignition Switch
Safety Switch
Fuse 20A
Fuel Pump
Spark Plug Cylinder #1
Spark Plug Cylinder #2
Injector 1
Injector 2
Sensor Position Throttle
Sensor Temp Motor
O2 Sensor
Speed Sensor Inductive Pick-up
Diag. Lamp
Connector Hostile
TPS Interbottom
Tach
Battery Gnd See Grounding Note A
See Grounding Note B
See Grounding Note C
See General Note 10
16 AWG

Systèmes de microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches »	
Broche N°	**Composant**
1	Tension de batterie permanente
2	Tension de batterie commutée
3	Réglage du TPS ; borne d'initialisation auto-apprentissage
4	Capteur de position du papillon (TPS) et terre de la sonde de température
5	Non utilisé
6	Entrée de la sonde de température d'huile
7	Non utilisé
8	Entrée du capteur de position du papillon (TPS)
9	Entrée du capteur de régime (+)
10	Mise à la terre du capteur de régime (-)
11	Non utilisé
12	Non utilisé
13	Non utilisé
14	Injecteur 1 Sortie
15	Injecteur 2 Sortie
16	Non utilisé
17	Voie de diagnostic
18	Tension d'alimentation du capteur de position du papillon
19	Mise à la terre de batterie
20	Entrée de la sonde d'oxygène
21	Terre de la batterie (secondaire)
22	Non utilisé
23	Non utilisé
24	Non utilisé
25	Entrée de la commande de sécurité
26	Non utilisé
27	Non utilisé
28	Sortie du relais principal
29	Défaillance témoin d'anomalie (MIL)
30	Bobine d'allumage N° 1 Sortie
31	Bobine d'allumage N° 2 Sortie
32	Non utilisé




BATTERY GROUND
SEE GROUNDING NOTE A
BATTERY
F1 20A
F2 30A
SWITCH – IGNITION N.O.
RELAY – MAIN POWER
PUMP – FUEL
F2 10A
SEE GROUND NOTE C
DIAGNOSTIC K-LINE
+12 VOLTS
TPS INITIALIZATION
CONNECTOR– DIAGNOSTIC
SENSOR–LAMBDA
SEE GROUNDING NOTE B
Throttle Position Sensor
Motor Temperature Sensor
FAN CONTROL RELAY
INJECTOR 2
INJECTOR 1
SENSOR– ENGINE SPEED
SAFETY SWITCH N.O. GROUND
SEE GENERAL NOTE NO. 9
GENERAL SYSTEM INSTALLATION NOTES
GROUNDING NOTES

Circuit d'alimentation

AVERTISSEMENT : Circuit d'alimentation sous pression!

Les circuits d'alimentation fonctionnent toujours sous haute pression. La pression du système doit être relâchée avec la vanne de test de la rampe de carburant avant l'entretien ou la dépose d'un composant du système d'alimentation. Ne fumez pas ou ne travaillez pas à côté de réchauffeurs ou autres appareils susceptibles de provoquer un incendie. Gardez à portée de main un extincteur et travaillez dans un endroit bien aéré.

Le circuit d'alimentation sert à transmettre suffisamment de carburant au circuit à la pression de 39 psi ± 3. Si un moteur démarre difficilement ou tourne sans pouvoir démarrer, cela peut indiquer un problème avec le circuit d'alimentation EFI. Un test rapide permettra de vérifier si le circuit fonctionne.

1. Débranchez et mettez à la terre les câbles de la bougie.
2. Effectuez toutes les consignes de verrouillage de sécurité et lancez le moteur pendant environ 3 secondes.
3. Retirez les bougies et inspectez pour détecter toute trace de carburant sur les extrémités.
   a. Si du carburant est présent sur les électrodes des bougies, la pompe à carburant et les injecteurs fonctionnent.
   b. S'il n'y a pas de carburant sur les électrodes des bougies, vérifiez ce qui suit :

1. Assurez-vous que le réservoir de carburant est rempli de carburant neuf et propre.
2. Assurez-vous que la ventilation dans le réservoir de carburant est ouverte.
3. Assurez-vous que la soupape du réservoir de carburant (le cas échéant) est entièrement ouverte.
4. Vérifiez la tension de la batterie.
5. Vérifiez l'état des fusibles, ainsi que celui de toutes les connexions de conduite de carburant ou électriques.
6. Vérifiez le fonctionnement de la pompe à carburant et des relais comme décrit précédemment dans Pompe à carburant.

Codes d'anomalie

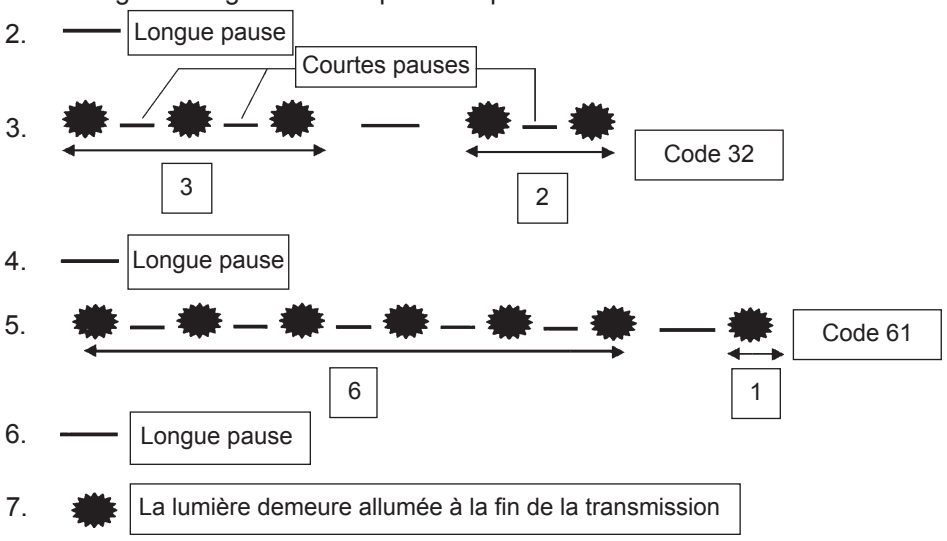
Le microprocesseur surveille en permanence si le fonctionnement du moteur correspond aux limites préétablies. Si le fonctionnement est en dehors des limites, le microprocesseur active le témoin d'anomalie et enregistre un code de diagnostic dans le registre des anomalies. Si le composant ou le système reprend le fonctionnement approprié, le microprocesseur annule le code d'anomalie et éteint le témoin d'anomalie. Si le témoin reste allumé, il prévient le client qu'un entretien doit être effectué par le concessionnaire. Ensuite, le technicien peut accéder aux codes d'anomalie afin de déterminer où se situe le dysfonctionnement. Les codes de clignotement à 2 chiffres disponibles en fonction du type de microprocesseur figurent aux pages 70, 71 et 72.

Les codes sont accessibles en mettant le contact et s'affichent sous forme de témoin d'anomalie clignotant. Accédez aux codes de la manière suivante :

1. Commencez sans mettre le contact.
2. Mettez le contact, coupez le contact, mettez le contact, coupez le contact et finissez en mettant le contact. La durée entre chaque séquence doit être inférieure à 2,5 secondes.
3. Tous les codes d'anomalies stockés sont alors affiché comme une série de clignotements du témoin d'anomalie (de 2 à 6) représentant le premier chiffre, suivi d'une pause et d'une autre série de clignotements (de 1 à 6) pour le second chiffre.
   a. Pensez à noter les codes quand ils s'affichent, ils peuvent ne pas être dans l'ordre.
   b. Le code 61 sera toujours le dernier à s'afficher, indiquant la fin de la transmission de code. Si le code 61 s'affiche immédiatement, aucun autre code d'anomalie n'est présent.

Exemple d'affichage de diagnostic

1. Affichage de diagnostic initié par la séquence de la clé de contact.



Une fois le problème rectifié, les codes d'anomalie peuvent être effacés en de la manière suivante.

1. Débranchez le câble négatif (-) de la batterie de la borne de la batterie ou retirez le fusible principal du microprocesseur pendant environ 1 minute.
2. Rebranchez le câble et serrez solidement ou réinstallez le fusible principal. Démarrez le moteur et laissez-le tourner pendant quelques minutes. Le témoin d'anomalie doit rester éteint si problème a été résolu et les codes d'anomalie ne doivent pas réapparaître (codes 31, 32, 33 et 34 peuvent demander jusqu'à 10-15 minutes de fonctionnement pour réapparaître).

Les tableaux suivants sont des listes des codes d'anomalies, leur signification et leurs indications visuelles. Le tableau suivant est une liste des codes individuels avec une explication de ce qui les déclenche, les symptômes à prévoir et les causes probables.

Clignotant Code	Code OBD2 P Applicable à : Système/Microprocesseur (MSE 1.1), type « 32 broches » uniquement :	Description de connexion ou d'anomalie	Système/ Microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches »	Système/ Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches »	Système/ Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches »	Remarque
-	-	Pas de signal de régime	Y	Y	Y	
21	P0335	Perte de synchronisation	Y	Y	Y	
22	P0120	Signal TPS non plausible	N	N	N	2
22	P0122	TPS ouvert ou court-circuit à la terre	Y	Y	Y	
22	P0123	TPS - Court-circuit à la batterie	Y	Y	Y	
23	P0601	Microprocesseur défaillant	Y	Y	Y	
24		Capteur de régime du moteur	Y	Y	Y	9
31	P0174	Système trop pauvre	Y	Y	Y	6

Clignotant Code	Code OBD2 P Applicable à : Système/Microprocesseur (MSE 1.1), type « 32 broches » uniquement :	Description de connexion ou d'anomalie	Système/ Microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches »	Système/ Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches »	Système/ Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches »	Remarque
31	P0132	Circuit de sonde O_2 : Court-circuité à la batterie	Y	N	Y	3
32	P0134	Circuit de sonde O_2 : Aucune activité décelée	N	N	N	8
33	P0175	Système trop riche	Y	Y	Y	7,8
33	P0020	Commande sonde O_2 à la limite supérieure	Y	Y	Y	8
34	P0171	Limite d'adaptation maximale atteinte	Y	Y	Y	8
34	P0172	Limite d'adaptation minimale atteinte	Y	Y	Y	8
42	P0117	Circuit de la sonde de température : Court-circuité à la terre	Y	Y	Y	
42	P0118	Circuit de la sonde de température : Circuit ouvert ou court-circuité à la batterie	Y	Y	Y	
43	N/A	Échec de l'auto-apprentissage – Décalage du TPS inférieur à la limite minimale permise	N/A	N/A	Y	
44	N/A	Échec de l'auto-apprentissage – Décalage du TPS supérieur à la limite maximale permise	N/A	N/A	Y	
51	P1260	Injecteur 1-Circuit ouvert	N/A	N/A	Y	
51	P0261	Injecteur 1-Court-circuit à la terre	N/A	N/A	Y	
51	P0262	Injecteur 1-Court-circuit à la batterie	N/A	N/A	Y	
52	P1263	Injecteur 2 – Circuit ouvert	N/A	N/A	Y	
52	P0264	Injecteur 2-Court-circuit à la terre	N/A	N/A	Y	
52	P0265	Injecteur 2-Court-circuit à la batterie	N/A	N/A	Y	
55	P1651	Voyant de diagnostic – Circuit ouvert	N/A	N/A	Y	
55	P1652	Voyant de diagnostic – Court-circuit à la terre	N/A	N/A	Y	
55	P1653	Voyant de diagnostic – Court-circuit à la batterie	N/A	N/A	Y	

Clignotant Code	Code OBD2 P Applicable à : Système/Microprocesseur (MSE 1.1), type « 32 broches » uniquement :	Description de connexion ou d'anomalie	Système/ Microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches »	Système/ Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches »	Système/ Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches »	Remarque
56	P1231	Relais de pompe – Circuit ouvert	N/A	N/A	Y	
56	P1232	Relais de pompe – Court-circuit à la terre	N/A	N/A	Y	
56	P1233	Relais de pompe – Court-circuit à la batterie	N/A	N/A	Y	
61		Fin du code de transmission	Y	Y	Y	

REMARQUE :

1. Commutateur de ralenti non utilisé.
2. Diagnostic du TPS-Signal non plausible est désactivé dans le code
3. Sonde O2 Court-circuit à la batterie la détection du diagnostic est désactivé avec coupure de carburant SAS hors calibration.
4. Sonde de température d'air non utilisée.
5. Signal non plausible de la sonde de température : la détection du diagnostic est hors calibration avec TPLAUS réglé sur -50 °C.
6. Système trop pauvre, était Sonde O2-Court-circuit à la terre(P0131).
7. Système trop riche, était Sonde O2 Commande à limite inférieure (P0019).
8. Peut être obtenu uniquement avec le microprocesseur 24 584 28-S ou ultérieur.
9. Ne cesse pas de clignoter.

Code 21

Composant :	Capteur de régime du moteur
Anomalie :	Le microprocesseur reçoit des signaux de comptage dents incompatibles du capteur de régime.
Condition :	Raté possible dans la mesure où pendant que le microprocesseur tente de resynchroniser, les calculs de carburant et d'étincelle ne sont pas effectués.
Conclusion :	En lien avec le capteur de régime du moteur ● Câblage ou connecteur du capteur. ● Capteur desserré ou entrefer du capteur incorrect. ● Clavette du volant cassée Attribuable à la couronne dentée du capteur de régime ● Dents endommagées. ● Jeu variable (couronne détachée/mal alignée). En lien avec le faisceau de câblage du moteur **Microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches » :** ● Circuits de broche 3 et/ou 21 endommagés, câblage ou connecteurs. ● Blindage pour circuits de broche 3 et/ou 21 endommagé ou mal mis à la terre. ● Terres de mauvaise qualité ou inappropriées dans le système (batterie, microprocesseur, sonde d'oxygène, blindage, pompe à carburant, sortie d'allumage). ● Circuits de broche 3 et/ou 21 acheminés à côté d'un signal électrique bruyant (bobines, câble de la bougie, connecteur).
	En lien avec le faisceau de câblage du moteur **Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches » :** ● Circuits de broche 9 et/ou 10 endommagés, câblage ou connecteurs. ● Blindage pour circuits de broche 9 et/ou 10 endommagé ou mal mis à la terre. ● Terres de mauvaise qualité ou inappropriées dans le système (batterie, microprocesseur, sonde d'oxygène, blindage, pompe à carburant, sortie d'allumage). ● Circuits de broche 9 et/ou 10 acheminés à côté d'un signal électrique bruyant (bobines, câble de la bougie, connecteur). En lien avec le faisceau de câblage du moteur **Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » :** ● Circuits de broche 9 et/ou 10 endommagés, câblage ou connecteurs. ● Blindage pour circuits de broche 9 et/ou 10 endommagé ou mal mis à la terre. ● Terres de mauvaise qualité ou inappropriées dans le système (batterie, microprocesseur, sonde d'oxygène, blindage, pompe à carburant, sortie d'allumage). ● Circuits de broche 9 et/ou 10 acheminés à côté d'un signal électrique bruyant (bobines, câble de la bougie, connecteur). En lien avec le microprocesseur/faisceau de câblage ● Problème de connexion entre le microprocesseur et le faisceau de câblage. En lien avec le système d'allumage ● Bougie(s) sans résistance utilisée(s).

Code 22

Composant :	Capteur de position du papillon (TPS)
Anomalie :	Un signal non reconnaissable est envoyé depuis le capteur (trop haut, trop bas, incohérent).
Condition :	Un mode de fonctionnement dit de « dépannage » se produit, avec une diminution globale de la performance opérationnelle et de l'efficacité. La distribution du carburant est basée sur la sonde d'oxygène et cinq valeurs cartographiées seulement. Le fonctionnement est riche (fumée noire) jusqu'à ce le fonctionnement en boucle fermée soit lancé. Des à-coups ou des ratés sur de fortes accélérations et/ou un fonctionnement erratique peut être observé.

Conclusion :	En lien avec le capteur TPS ● Câblage ou connecteur du capteur. ● Sortie du capteur inefficace ou perturbée par de la saleté, de la graisse, de l'huile, de l'usure ou position du tube de reniflard (doit être en face du TPS). ● Capteur desserré sur la tubulure du corps de papillon. En lien avec le corps de papillon ● Axe d'accélérateur ou roulements usés/endommagés. En lien avec le faisceau de câblage du moteur **Microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches » :** ● Circuits de broche 12, 25 et/ou 27 endommagés (câblage ou connecteurs). ● Circuits de broche 12, 25 et/ou 27 acheminés à côté d'un signal électrique bruyant (bobines, alternateur). ● Source 5 V intermittente provenant du microprocesseur (circuit de broche 25). En lien avec le faisceau de câblage du moteur **Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches » :** ● Circuits de broche 4, 8 et/ou 14 endommagés (câblage, connecteurs). ● Circuits de broche 4, 8 et/ou 14 acheminés à côté d'un signal électrique bruyant (bobines, alternateur). ● Source 5 V intermittente provenant du microprocesseur (circuit de broche 14). En lien avec le faisceau de câblage du moteur **Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » :** ● Circuits de broche 4, 8 et/ou 18 endommagés (câblage, connecteurs). ● Circuits de broche 4, 8 et/ou 18 acheminés à côté d'un signal électrique bruyant (bobines, alternateur). ● Source 5 V intermittente provenant du microprocesseur (circuit de broche 18). En lien avec le microprocesseur/faisceau de câblage ● Problème de connexion entre le microprocesseur et le faisceau de câblage.

Code 23

Composant :	Microprocesseur
Anomalie :	Le microprocesseur est incapable de reconnaître ou traiter les signaux de sa mémoire.
Condition :	Le moteur ne tourne pas.
Conclusion :	Microprocesseur (problème de mémoire interne) ● Diagnostiqué uniquement après l'élimination de tous les autres défauts de système/composants.

Code 24 (Ne cesse pas de clignoter)

Composant :	Capteur de régime du moteur
Anomalie :	Pas de signal de dent du capteur de régime. Le témoin d'anomalie ne s'éteint pas quand le moteur est lancé.
Condition :	Aucun moteur ne démarre car le microprocesseur n'est pas en mesure d'évaluer la vitesse.
Conclusion :	En lien avec le capteur de régime du moteur ● Câblage ou connecteur du capteur. ● Entrefer du capteur incorrect ou capteur desserré. En lien avec la roue du capteur de régime ● Dents endommagées. ● Espace non enregistré. En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Câblage du circuit de broche ou connecteurs. Broche(s) 3 et/ou 21 pour **Microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches »** Broche(s) 9 et/ou 10 pour **Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches »** Broche(s) 9 et/ou 10 pour **Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches »** En lien avec le microprocesseur/faisceau de câblage ● Problème de connexion entre le microprocesseur et le faisceau de câblage.

Code 31

Composant :	Mélange de carburant ou sonde d'oxygène
Anomalie :	Système trop pauvre. La sonde d'oxygène n'envoie pas la tension prévue au microprocesseur.
Condition :	Le système fonctionne uniquement sous commande de boucle ouverte. En attendant que l'anomalie soit détectée et enregistrée par le microprocesseur, le moteur a un réglage riche si la sonde d'oxygène est court-circuitée à la terre ou pauvre si elle est court-circuitée à la tension de la batterie. Une fois l'anomalie détectée, les performances peuvent varier en fonction de la cause. Si les performances sont assez bonnes, le problème provient probablement de la sonde d'oxygène, du câblage ou des connecteurs. Si le moteur a encore un réglage riche (laborieux, à court de puissance) ou pauvre (craquements ou ratés), le mélange de carburant est suspect, probablement une initialisation incorrecte du TPS ou une pression de carburant basse.
Conclusion :	Initialisation du TPS incorrecte ● Fonctionnement de mauvaise qualité (vérifiez le signal de sonde d'oxygène avec le multimètre et voir la section Sonde d'oxygène). En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Câblage du circuit de broche ou connecteurs. Broche 10 pour microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches » Broche 11 pour microprocesseur dans boîtier en plastique (MA 1.0), type « 24 broches » Broche 20 pour microprocesseur dans boîtier en plastique (MA 1.1), type « 32 broches » Basse pression de carburant En lien avec la sonde d'oxygène ● Problème de câblage ou connecteur du capteur. ● Fuite de l'échappement. ● Mise à la terre de mauvaise qualité au moteur (la sonde est mise à la terre au boîtier). Mise à la terre de mauvaise qualité entre le microprocesseur et le moteur causant un enrichissement du mélange alors qu'il est indiqué que celui-ci est pauvre.

Code 32

Composant :	Sonde d'oxygène
Anomalie :	Pas de changement dans le signal de sortie de la sonde.
Condition :	Fonctionnement en boucle ouverte uniquement, peut causer une perte des performances du système et de son efficacité énergétique.
Conclusion :	En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Câblage du circuit de broche ou connecteurs. Broche 10 pour **microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches »** Broche 11 pour **microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches »** Broche 20 pour **microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches »** En lien avec la sonde d'oxygène ● Problème de câblage ou connecteur du capteur. ● Sonde contaminée ou endommagée. ● Sonde en-dessous de la température de fonctionnement minimale (375 °C, 709 °F). ● Liaison à la terre de mauvaise qualité de la sonde au moteur (sonde mise à la terre via la coquille, voir la section Sonde d'oxygène).

Code 33

Composant :	Sonde d'oxygène/Système d'alimentation
Anomalie :	Système trop riche. La commande d'adaptation temporaire de carburant est à la limite supérieure.

Condition :	En lien avec le système d'alimentation (rien de pauvre–riche uniquement) ● Conduite de retour bouchée causant une pression de carburant trop élevée. ● Crépine de carburant bouchée (pompe à carburant intégrée dans le réservoir uniquement). ● Pression de carburant incorrecte au niveau de la rampe de carburant. En lien avec la sonde d'oxygène ● Problème de câblage ou connecteur du capteur. ● Sonde contaminée ou endommagée. ● Fuite de l'échappement. ● Mise à la terre de mauvaise qualité. ● Câblage du circuit de broche ou connecteurs. Broche 10 pour **microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches »** Broche 11 pour **microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches »** Broche 20 pour **microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches »** En lien avec le capteur TPS ● Position du papillon des gaz mal réglée ou enregistrée pendant l'initialisation. ● Anomalie ou problème du TPS. En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Différence de tension entre la tension détectée (circuit de broche 17 pour microprocesseur dans boîtier métallique, circuit de broche 2 pour microprocesseur dans boîtier en plastique) et la tension actuelle des injecteurs (circuit 45/45A). En lien avec les systèmes ● Allumage (bougie, fil de bougie, bobine d'allumage). ● Carburant (type/qualité du carburant, injecteur, pompe à carburant, pression du carburant. ● Air de combustion (filtre à air sale/ bouché, fuite de l'admission, alésages du papillon). ● Problèmes de base du moteur (bagues, soupapes). ● Fuite du système d'échappement. ● Carburant dilué dans l'huile du carter ● Circuit de retour du carburant au réservoir bouché ou limité. En lien avec le microprocesseur/faisceau de câblage ● Problème de connexion entre le micro-processeur et le faisceau de câblage.

Code 34

Composant :	Composants de la sonde d'oxygène/du système d'alimentation
Anomalie :	La commande d'adaptation à long terme de carburant est à la limite inférieure.
Condition :	Le système fonctionne en boucle fermée. Pas de perte de performance notable dans la mesure où l'adaptation temporaire peut fournir une compensation suffisante.
Conclusion :	En lien avec la sonde d'oxygène ● Problème de câblage ou connecteur du capteur. ● Sonde contaminée ou endommagée. ● Fuite de l'échappement. ● Mise à la terre de mauvaise qualité. ● Câblage du circuit de broche ou connecteurs. Broche 10 pour **microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches »** Broche 11 pour **microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches »** Broche 20 pour **microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches »** En lien avec le capteur TPS ● Position du papillon des gaz incorrecte pendant la procédure d'initialisation. ● Anomalie ou problème du TPS. En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Différence de tension entre la tension détectée (circuit de broche 17 pour microprocesseur dans boîtier métallique, circuit de broche 2 pour microprocesseur dans boîtier en plastique) et la tension actuelle des injecteurs (circuit 45/45A). ● Problème dans le faisceau de câblage. ● Problème de connexion entre le micro-processeur et le faisceau de câblage. En lien avec les systèmes ● Allumage (bougie, fil de bougie, bobine d'allumage). ● Carburant (type/qualité du carburant, injecteur, pression du carburant, pompe à carburant. ● Air de combustion (filtre à air sale/ bouché, fuite de l'admission, alésages du papillon). ● Problèmes de base du moteur (bagues, soupapes). ● Fuite du circuit d'échappement (silencieux, embase, bossage de sonde d'oxygène, etc.). ● Carburant dilué dans l'huile du carter ● Altitude. ● Circuit de retour du carburant au réservoir bouché ou limité.

Code 42

Composant :	Sonde de température du moteur (huile)
Anomalie :	N'envoie pas de signal correct au microprocesseur.
Condition :	Le moteur peut être difficile à démarrer car le microprocesseur ne peut pas déterminer le mélange de carburant correct.
Conclusion :	En lien avec la sonde de température. ● Câbles ou connexion de sonde. En lien avec le faisceau de câblage du moteur **Microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches » :** ● Circuits de broche 14 et/ou 27A endommagés (câblage, connecteurs) ou acheminés à côté d'un signal bruyant (bobines, alternateur, etc.). ● Problème de connexion entre le microprocesseur et le faisceau de câblage. En lien avec le faisceau de câblage du moteur **Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches » :** ● Circuits de broche 4, 6 et/ou 4A endommagés (câblage, connecteurs) ou acheminés à côté d'un signal bruyant (bobines, alternateur, etc.). ● Problème de connexion entre le microprocesseur et le faisceau de câblage. En lien avec le faisceau de câblage du moteur **Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » :** ● Circuits de broche 4, 6 et/ou 4A endommagés (câblage, connecteurs) ou acheminés à côté d'un signal bruyant (bobines, alternateur, etc.). ● Problème de connexion entre le microprocesseur et le faisceau de câblage. En lien avec le système ● Le moteur fonctionne à une température supérieure à la limite de la sonde de 176°C (350°F).

Codes 43 et 44 microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » uniquement

Composant :	La fonction Initialisation de l'auto-apprentissage du TPS a échoué, angle du papillon hors de la place d'apprentissage.
Anomalie :	Durant l'exécution de la fonction d'auto-apprentissage du TPS, l'angle mesuré du papillon n'était pas dans les limites acceptables.
Condition :	Témoin d'anomalie allumé. Le moteur continue à tourner mais mal. Lors du redémarrage, la fonction d'auto-apprentissage du TPS est de nouveau exécutée à moins que la tension du microprocesseur n'ait été coupée pour vider la mémoire.
Conclusion :	En lien avec le TPS ● TPS pivoté sur l'axe d'accélérateur hors de la plage permise. ● TPS défaillant. En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Fil cassé ou court-circuité dans le faisceau de câblage. Broche 18 du microprocesseur à la broche 1 du TPS. Broche 4 du microprocesseur à la broche 2 du TPS. Broche 8 du microprocesseur à la broche 3 du TPS.
	En lien avec le corps de papillon ● Axe d'accélérateur dans le TPS usé, cassé ou endommagé. ● Papillon des gaz desserré ou mal aligné. ● Papillon des gaz tordu ou endommagé laissant passer un débit d'air trop important ou bloquant le mouvement. En lien avec le microprocesseur ● Circuit de tension ou de terre au TPS endommagé. ● Circuit d'entrée du signal du TPS endommagé.

Code 51 microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » uniquement

Composant :	Injecteur 1 circuit ouvert, court-circuité à la terre ou court-circuité à la batterie.
Anomalie :	Injecteur 1 ne fonctionne pas car le circuit est ouvert, court-circuité à la terre ou court-circuité à la batterie
Condition :	Le moteur tourne très mal avec un seul cylindre fonctionnant
Conclusion :	En lien avec l'injecteur ● Bobine d'injecteur court-circuitée ou ouverte. En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Fil cassé ou court-circuité dans le faisceau de câblage. Broche 14 du microprocesseur à la broche 2 de l'injecteur. Broche 28 du microprocesseur à la broche 86 du relais de la pompe à carburant. Remarque : après contact coupé puis remis, le code 56 doit aussi être réglé. Broche 87 du relais de la pompe à carburant à la broche 1 de l'injecteur. ● Fusible principal F1 ouvert. En lien avec le relais de la pompe à carburant ● Relais de la pompe à carburant défaillant. Côté primaire fonctionnel mais broche 30 à broche 87 restent ouvertes. Broche 85 à broche 86 du côté primaire est ouverte ou court-circuitée durant le fonctionnement du moteur. Remarque : après contact coupé puis remis, le code 56 doit aussi être réglé. En lien avec le microprocesseur ● Circuit de commande de l'injecteur 1 endommagé. ● Circuit de commande du relais de la pompe à carburant endommagé.

Code 52 microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » uniquement

Composant :	Injecteur 2 circuit ouvert, court-circuité à la terre ou court-circuité à la batterie.
Anomalie :	Injecteur 2 ne fonctionne pas car le circuit est ouvert, court-circuité à la terre ou court-circuité à la batterie
Condition :	Le moteur tourne très mal avec un seul cylindre fonctionnant
Conclusion :	En lien avec l'injecteur ● Bobine d'injecteur court-circuitée ou ouverte.
	En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Fil cassé ou court-circuité dans le faisceau de câblage. Broche 15 du microprocesseur à la broche 2 de l'injecteur. Broche 28 du microprocesseur à la broche 86 du relais de la pompe à carburant. Remarque : après contact coupé puis remis, le code 56 doit aussi être réglé. Broche 87 du relais de la pompe à carburant à la broche 1 de l'injecteur. ● Fusible principal F1 ouvert. En lien avec le relais de la pompe à carburant ● Relais de la pompe à carburant défaillant. Côté primaire fonctionnel mais broche 30 à broche 87 restent ouvertes. Broche 85 à broche 86 du côté primaire est ouverte ou court-circuitée durant le fonctionnement du moteur. Remarque : après contact coupé puis remis, le code 56 doit aussi être réglé. En lien avec le microprocesseur ● Circuit de commande de l'injecteur 2 endommagé. ● Circuit de commande du relais de la pompe à carburant endommagé.

Code 55 microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » uniquement

Composant :	Témoin d'anomalie (témoin de diagnostic), circuit ouvert, court-circuité à la terre ou court-circuité à la batterie
Anomalie :	Le témoin d'anomalie ne fonctionne pas car le circuit est ouvert, court-circuité à la terre ou court-circuité à la batterie
Condition :	Le moteur tourne normalement si aucune erreur n'est présente.
Conclusion :	En lien avec le témoin d'anomalie (témoin de diagnostic) ● Élément du témoin lumineux ouvert ou élément court-circuité à la terre. ● Témoin absent. En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Fil cassé ou court-circuité dans le faisceau de câblage. Broche 29 du microprocesseur au témoin ouverte ou court-circuitée. En lien avec le faisceau de câblage du véhicule ● Fil cassé ou court-circuité dans le faisceau de câblage. Câble d'alimentation du témoin d'anomalie ouvert ou court-circuité. En lien avec le microprocesseur ● Circuit de commande de la lampe endommagé.

Code 56 microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » uniquement

Composant :	Relais de la pompe à carburant, circuit ouvert, court-circuité à la terre ou court-circuité à la batterie
Anomalie :	La pompe à carburant, les bobines d'allumage et les injecteurs de carburant ne fonctionnent pas parce que le circuit de relais de la pompe à carburant est soit ouvert, soit court-circuité à la terre, peut-être même activé en permanence en cas de court-circuit à la batterie.
Condition :	Le moteur ne tourne pas ou la pompe à carburant continue à tourner quand le contact est coupé.
Conclusion :	En lien avec le relais de la pompe à carburant ● Relais de la pompe à carburant défaillant. Côté primaire ouvert ou court-circuité. En lien avec la pompe à carburant ● Pompe à carburant ouverte ou court-circuitée en interne. En lien avec le faisceau de câblage du moteur ● Fusible F1 de la pompe à carburant ouvert. ● Fil cassé ou court-circuité dans le faisceau de câblage. Broche 28 du microprocesseur à la broche 86 du relais de la pompe à carburant. Contacteur d'allumage à la broche 85 du relais de la pompe à carburant. En lien avec le microprocesseur ● Circuit de commande du relais de la pompe à carburant endommagé.

Code 61

Composant :	
Anomalie :	
Condition :	Indique la fin des codes d'anomalies. Si signalé en premier, aucun autre code d'anomalie n'est présent.
Conclusion :	

Graphique - Recherche de pannes

Le graphique suivant donne une autre méthode pour diagnostiquer le système EFI. Il vous permettra de vérifier la totalité du système en environ 10-15 minutes. Avec le tableau, les aides au diagnostic (données après le tableau) et les codes d'anomalie signalés, vous pouvez localiser rapidement tous les problèmes dans le système.

Graphique - Aides au diagnostic
Aide au diagnostic N° 1 Alimentation du système (le témoin d'anomalie ne s'allume pas quand le contact est mis).

REMARQUE : Le témoin d'anomalie des microprocesseur dans boîtier métallique est une LED. Le témoin d'anomalie des microprocesseur dans boîtier en plastique est une ampoule incandescente de 1/4 de Watt.

Causes possibles :

- Batterie
- Fusible du système principal
- Ampoule du témoin d'anomalie grillée
- Problème du circuit électrique du témoin d'anomalie **Microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches » :** Circuits de broche 31 et 31A. **Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches » :** Circuits de broche 19 et 84.

  Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » : Circuits de broche 29 et 84.
- Contacteur d'allumage.
- Problème permanent du circuit d'alimentation du microprocesseur **Microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches » :** Circuit de broche 16. **Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches » :** Circuit de broche 1.

  Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » : Circuit de broche 1.
- Problème commuté du circuit d'alimentation du microprocesseur **Microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches » :** Circuit de broche 17. **Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches » :** Circuit de broche 2.

  Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » : Circuit de broche 2.
- Mises à la terre du microprocesseur
- Microprocesseur

Aide au diagnostic N° 2 CODES D'ANOMALIE (Reportez-vous à la liste des codes d'anomalie détaillée avant de consulter les données d'entretien et du tableau de chacun des composants)

- Code 21-Synchronisation du régime du moteur
- Code 22-Capteur de position du papillon (TPS)
- Code 23-Microprocesseur (ECU)
- Code 31-Sonde d'oxygène
- Code 32-Sonde d'oxygène
- Code 33-Système d'alimentation (facteur d'adaptation temporaire)
- Code 34-Système d'alimentation (facteur d'adaptation permanente)
- Code 42-Sonde de température du moteur (huile)
- Code 43-Fonction Initialisation de l'auto-apprentissage du TPS (inférieur à la limite min.), **microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » uniquement.**
- Code 44-Fonction Initialisation de l'auto-apprentissage du TPS (supérieur à la limite max.), **microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » uniquement.**

Code 51-Injecteur 1 **microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » uniquement**
Code 52-Injecteur 2 **microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » uniquement**
Code 55-Témoin d'anomalie **microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » uniquement**
Code 56-Relais de pompe **microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » uniquement**

- Code 61-Fin de la transmission du code clignotant/des anomalies.

Aide au diagnostic N° 3 RUN/ON (le témoin d'anomalie demeure allumé quand le moteur tourne)*

Causes possibles :

- Codes d'anomalie allumant le témoin d'anomalie quand le moteur tourne.
  - Code 21-Synchronisation du régime du moteur
  - Code 22-Capteur de position du papillon (TPS)
  - Code 23-Microprocesseur (ECU)
  - Code 31-Sonde d'oxygène (court-circuitée)
  - Code 34-Système d'alimentation (adaptation permanente à la limite)
  - Code 42-Sonde de température du moteur (huile)
  - Code 43-Fonction Initialisation de l'auto-apprentissage du TPS (inférieur à la limite min.), **microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » uniquement.**
  - Code 44-Initialisation auto-apprentissage du TPS
  - Fonction (au-dessus de la limite max.), **microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » uniquement**
  - Code 51-Injecteur 1, **microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » uniquement**
  - Code 52-Injecteur 2, **microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » uniquement**
  - Code 55-Témoin d'anomalie, **microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » uniquement**
  - Code 56-Relais de pompe, **microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » uniquement**
- Circuit du témoin lumineux mis à la terre entre le témoin et le microprocesseur. **Microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches » :** Circuit de broche 31. **Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches » :** Circuit de broche 19. **Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » :** Circuit de broche 29.
- Microprocesseur

Aide au diagnostic N° 4 CAPTEUR DE RÉGIME (le témoin d'anomalie ne s'éteint pas durant le lancement). Indique que le microprocesseur ne reçoit pas de signal du capteur de régime

Causes possibles :

- Capteur de régime.
- Problème du circuit du capteur de régime
  Microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches » : Circuits de broche 3 et 21.
  Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches » : Circuits de broche 9 et 10.
  Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » : Circuits de broche 9 et 10.
- Entrefer de roue dentée/capteur de régime
- Roue dentée
- Clavette du volant cassée
- Microprocesseur

Aide au diagnostic N° 5 POMPE À CARBURANT (la pompe à carburant ne fonctionne pas)

Causes possibles :

- Fusible de la pompe à carburant
- Problème du circuit de pompe à carburant
  Microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches » : Circuits 43, 44 et relais.

  Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches » : Circuits 30, 87 et relais.
  Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » : Circuits 30, 87 et relais.
- Pompe à carburant

Aide au diagnostic N° 6 RELAIS (relais ne fonctionnant pas)

Causes possibles :

- Commandes de sécurité/problème de circuit
  Microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches » : Circuits 41 et 41A.
  Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches » : Circuit 3.
  Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » : Circuit 25.
- Problème de circuit de relais
  Microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches » : Circuits 28, 41 et 41A.
  Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches » : Circuits 18, 85, 30 et 87.
  Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » : Circuits 28,85, 30 et 87.
- Relais
- Mises à la terre du microprocesseur
- Microprocesseur

Aide au diagnostic N° 7 SYSTÈME D'ALLUMAGE (pas d'étincelle)

Causes possibles :

- Bougie
- Fil de bougie
- Bobine
- Circuit(s) de bobine
  Microprocesseur dans boîtier métallique (MA 1.7), type « 35 broches » : Circuits 1, 19, 40, 40A, 43 et relais.
  Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches » : Circuits 22, 23, 65, 66, 30 et relais.
  Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » : Circuits 30, 31, 65, 66, relais et circuit de relais 30.
- Mises à la terre du microprocesseur
- Microprocesseur

Aide au diagnostic N° 8 CIRCUIT D'ALIMENTATION (pas d'alimentation en carburant)

Causes possibles :

- Absence de carburant
- Air dans la rampe de carburant
- Soupape de carburant fermée
- Filtre à carburant/conduite bouché
- Circuit(s) d'injecteur
  Microprocesseur dans boîtier métallique, type « 35 broches » (MA 1.7) : Circuits 35, 35A, 45 et 45A.
  Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.0), type « 24 broches » : Circuits 16, 17, 45 et 45A.
  Microprocesseur dans boîtier en plastique (MSE 1.1), type « 32 broches » : Circuits 14,15 et 45.
- Injecteur
- Mises à la terre du microprocesseur
- Microprocesseur

Aide au diagnostic N° 9 CIRCUIT D'ALIMENTATION (pression du carburant)

Causes possibles de basse pression du circuit d'alimentation :

- Faible niveau de carburant
- Filtre à carburant bouché
- Conduite de filtre à carburant bouchée
- Pompe à carburant

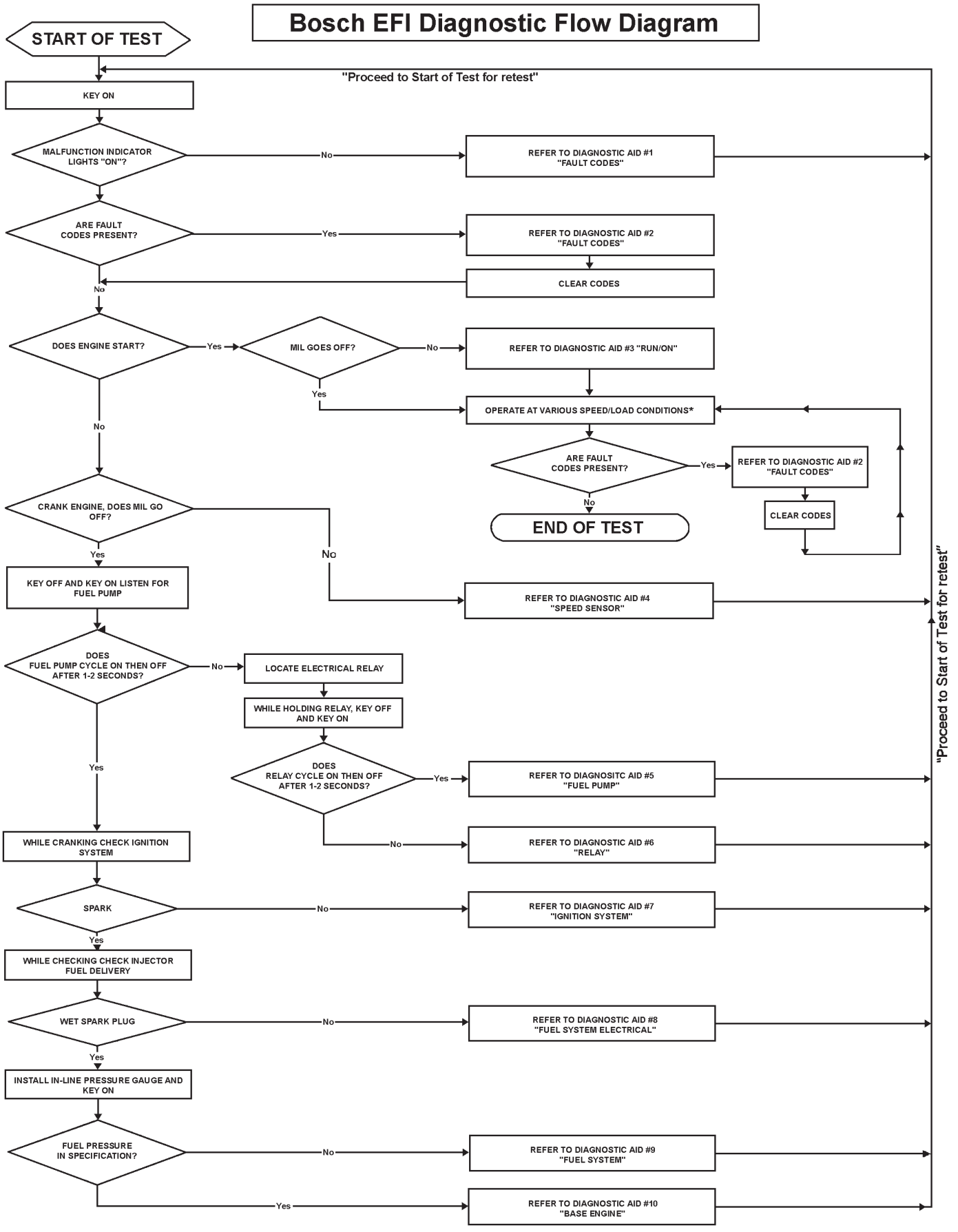
Causes possibles de haute pression du circuit d'alimentation :

- Régulateur de pression
- Conduite de retour du carburant limitée ou bouchée.

Aide au diagnostic N° 10 MOTEUR DE BASE (se lance mais ne tourne pas)

Causes possibles :

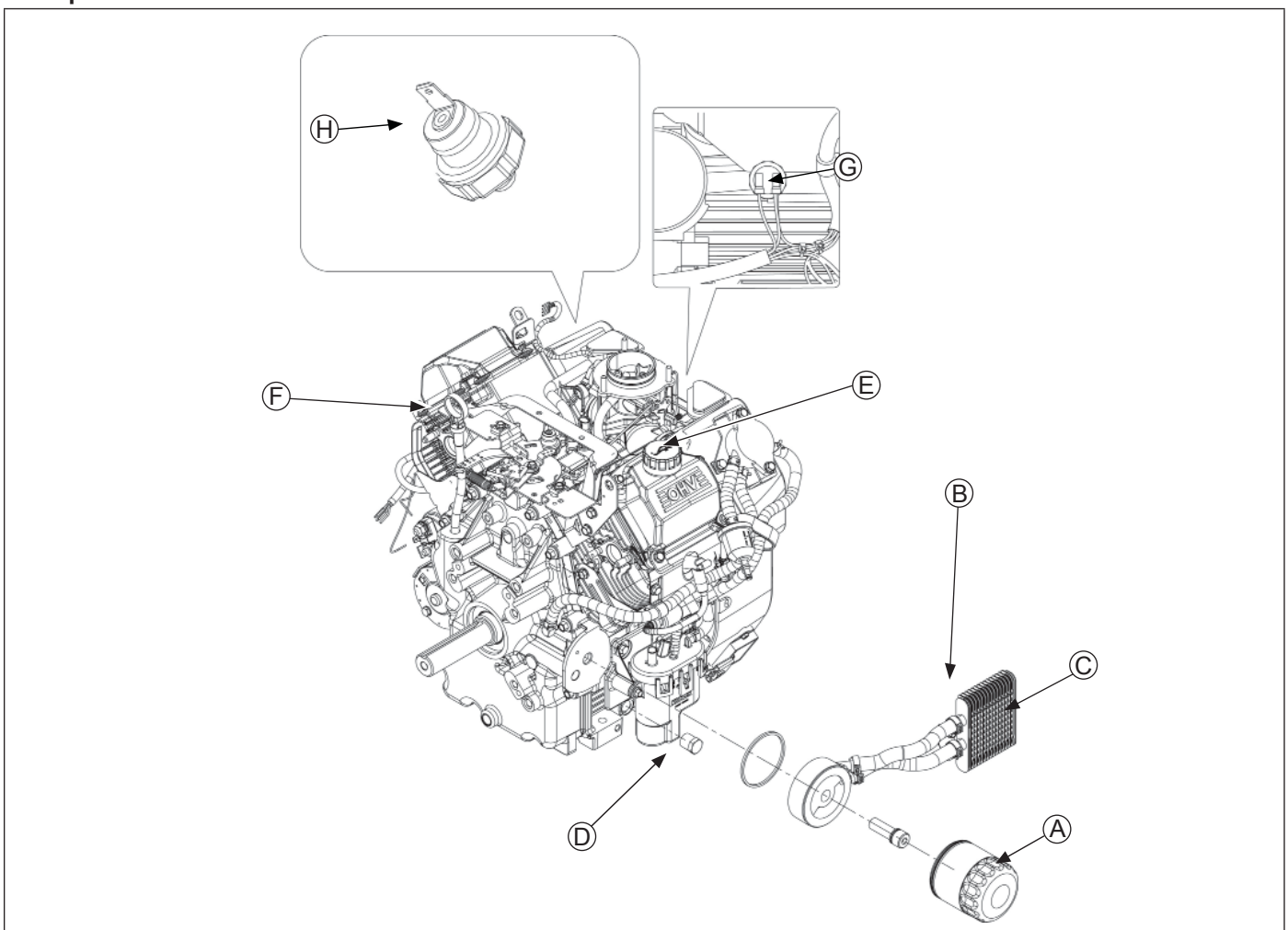
- Reportez-vous aux tableaux des diagnostics de panne du moteur dans Recherche de pannes, Injection électronique de carburant ECH EFI et Systèmes électriques.


Bosch EFI Diagnostic Flow Diagram
START OF TEST
"Proceed to Start of Test for retest"
KEY ON
MALFUNCTION INDICATOR LIGHTS "ON"?
No
REFER TO DIAGNOSTIC AID #1 "FAULT CODES"
ARE FAULT CODES PRESENT?
Yes
REFER TO DIAGNOSTIC AID #2 "FAULT CODES"
CLEAR CODES
No
DOES ENGINE START?
Yes
MIL GOES OFF?
No
REFER TO DIAGNOSTIC AID #3 "RUN/ON"
Yes
OPERATE AT VARIOUS SPEED/LOAD CONDITIONS*
ARE FAULT CODES PRESENT?
Yes
REFER TO DIAGNOSTIC AID #2 "FAULT CODES"
CLEAR CODES
No
END OF TEST
No
CRANK ENGINE, DOES MIL GO OFF?
Yes
No
KEY OFF AND KEY ON LISTEN FOR FUEL PUMP
REFER TO DIAGNOSTIC AID #4 "SPEED SENSOR"
DOES FUEL PUMP CYCLE ON THEN OFF AFTER 1-2 SECONDS?
No
LOCATE ELECTRICAL RELAY
WHILE HOLDING RELAY, KEY OFF AND KEY ON
DOES RELAY CYCLE ON THEN OFF AFTER 1-2 SECONDS?
Yes
REFER TO DIAGNOSITC AID #5 "FUEL PUMP"
No
REFER TO DIAGNOSTIC AID #6 "RELAY"
Yes
WHILE CRANKING CHECK IGNITION SYSTEM
SPARK
No
REFER TO DIAGNOSTIC AID #7 "IGNITION SYSTEM"
Yes
WHILE CHECKING CHECK INJECTOR FUEL DELIVERY
WET SPARK PLUG
No
REFER TO DIAGNOSTIC AID #8 "FUEL SYSTEM ELECTRICAL"
Yes
INSTALL IN-LINE PRESSURE GAUGE AND KEY ON
FUEL PRESSURE IN SPECIFICATION?
No
REFER TO DIAGNOSTIC AID #9 "FUEL SYSTEM"
Yes
REFER TO DIAGNOSTIC AID #10 "BASE ENGINE"
"Proceed to Start of Test for retest"

Ce moteur utilise un circuit de lubrification sous pression qui transmet l'huile sous pression vers le vilebrequin, l'arbre à cames, les surfaces d'appui de bielle et les poussoirs de soupape hydrauliques.

La pompe à huile Gerotor haute haut débit maintient un niveau élevé de pression et de débit d'huile, même si la vitesse est basse et les températures de fonctionnement élevées. Un clapet de décharge limite la pression maximale du circuit. Le carter d'huile doit être retiré pour l'entretien du capteur d'huile, du clapet de décharge et de la pompe à huile.

Composants de lubrification



A	Filtre à huile	**B**	Côté arrière	**C**	Refroidisseur d'huile	**D**	Bouchon de vidange d'huile	**E**	Bouchon de remplissage d'huile
F	Bouchon de remplissage d'huile/jauge	**G**	Pressostat	**H**	Oil Sentry$_{TM}$				

RECOMMANDATIONS RELATIVES À L'HUILE

Voir Entretien.

VÉRIFICATION DU NIVEAU D'HUILE

REMARQUE : Ne faites jamais tourner le moteur si le niveau d'huile est trop haut ou trop bas, ceci afin d'éviter toute usure ou endommagement du moteur.

Le moteur doit être froid. Nettoyez toutes traces de débris sur les zones du bouchon de remplissage/jauge.

1. Dévissez la jauge, essuyez-la.
   a. Bouchon-poussoir : Réinsérez la jauge dans le tube en l'enfonçant complètement.

   ou

   b. Bouchon fileté : réinsérez la jauge dans le tube. Posez le bouchon sur le tube sans le serrer.
2. Enlevez la jauge et vérifiez le niveau d'huile. Le niveau doit être en haut sur la jauge.
3. Si le niveau d'huile est bas, ajoutez de l'huile jusqu'au repère supérieur.
4. Réinstallez et serrez la jauge.

REMPLACEMENT DU FILTRE ET DE L'HUILE

Changez l'huile pendant que le moteur est encore chaud.

1. Nettoyez la surface autour du bouchon de vidange et du bouchon de remplissage/de la jauge. Retirez le bouchon de vidange et le bouchon de remplissage/la jauge. Évacuez entièrement l'huile.
2. Nettoyez la surface autour du filtre à huile. Placez un récipient sous le filtre pour récupérer l'huile et retirez le filtre. Nettoyez la surface de montage. Réinstallez le bouchon de vidange. Serrez au couple de 13,6 N.m (10 pi-lb).
3. Placez un nouveau filtre dans un bac étroit avec l'extrémité ouverte vers le haut. Remplissez avec de l'huile neuve jusqu'à ce qu'elle atteigne le bas des filets. Attendez 2 minutes le temps que l'huile soit absorbée par le filtre.
4. Appliquez une mince pellicule d'huile propre sur le joint de caoutchouc du nouveau filtre.
5. Suivez les instructions relatives au filtre à huile pour une installation correcte.
6. Remplissez le carter avec de l'huile neuve. Le niveau doit être en haut sur la jauge.
7. Remettez en place le bouchon/la jauge et serrez fermement.
8. Faites démarrer le moteur et vérifiez l'absence de fuites d'huile. Coupez le moteur et rectifiez le problème de fuite. Vérifiez de nouveau le niveau d'huile.
9. Mettez au rebut l'huile et le filtre usés en respectant les réglementations locales.

REFROIDISSEUR D'HUILE (si équipé)

1. Nettoyez les ailettes avec une brosse ou de l'air comprimé.
2. Retirez les vis de fixation du refroidisseur d'huile et l'incliner pour nettoyer l'arrière.
3. Réinstallez le refroidisseur d'huile et serrez au couple de 2,2 N.m (20 pi-lb).

OIL SENTRY™ (le cas échéant)

Ce commutateur est conçu pour éviter au moteur de démarrer s'il n'y a pas d'huile ou si le niveau est bas. Le pressostat Oil Sentry™ peut ne pas couper le moteur avant que les dommages ne se produisent. Sur certaines applications, ce commutateur peut activer un signal d'avertissement. Consultez les manuels du matériel pour plus de détails.

Le pressostat Oil Sentry™ est installé dans le couvercle du reniflard. Sur les moteurs ne possédant pas l'option Oil Sentry™, le trou est fermé avec un bouchon 1/8-27 N.P.T.F.

Installation

1. Appliquez de l'enduit pour tuyaux Teflon® (Loctite® PST® 592™ ou équivalent) sur le filetage du pressostat.
2. Installez le pressostat dans le trou taraudé du couvercle du reniflard.
3. Serrez les vis au couple de 4,5 Nm (40 po-lb).

Essai

Cette vérification demande de l'air comprimé, un régulateur de pression, un manomètre et un vérificateur de continuité.

Modèles ECH :
Interrupteur normalement fermé

1. Branchez le vérificateur de continuité à la borne et au boîtier en métal du pressostat. En appliquant une pression de 0 psi sur le pressostat, le contrôleur doit indiquer la continuité (fermé).
2. Augmentez petit à petit la pression sur le pressostat. Avec l'augmentation de la pression dans la plage 2,0/5,0 psi, le contrôleur doit indiquer un changement d'absence de continuité (interrupteur ouvert). Le pressostat reste ouvert au fur et à mesure que la pression augmente à 90 psi maximum.
3. Faites descendre la pression petit à petit dans la plage 2,0/5,0 psi. Le contrôleur doit indiquer un changement de continuité (fermé) à 0 psi.
4. Remplacez le pressostat s'il ne fonctionne pas correctement.

Interrupteur normalement ouvert

1. Branchez le vérificateur de continuité à la borne et au boîtier en métal du pressostat. En appliquant une pression de 0 psi sur le pressostat, le contrôleur doit indiquer la continuité (interrupteur ouvert).
2. Augmentez petit à petit la pression sur le pressostat. Avec l'augmentation de la pression dans la plage 2,0/5,0 psi, le contrôleur doit indiquer un changement à continuité (interrupteur fermé). Le pressostat reste fermé au fur et à mesure que la pression augmente à 90 psi maximum.
3. Faites descendre la pression petit à petit dans la plage 2,0/5,0 psi. Le contrôleur doit indiquer un changement d'absence de continuité (interrupteur ouvert) à 0 psi.

Modèles CH :

Pressostat	PSI
12 099 04	2-6
24 099 03	2-5
25 099 27	2-5
28 099 01	2-6
48 099 07	12-16
52 099 08	7-11
52 099 09	7-11

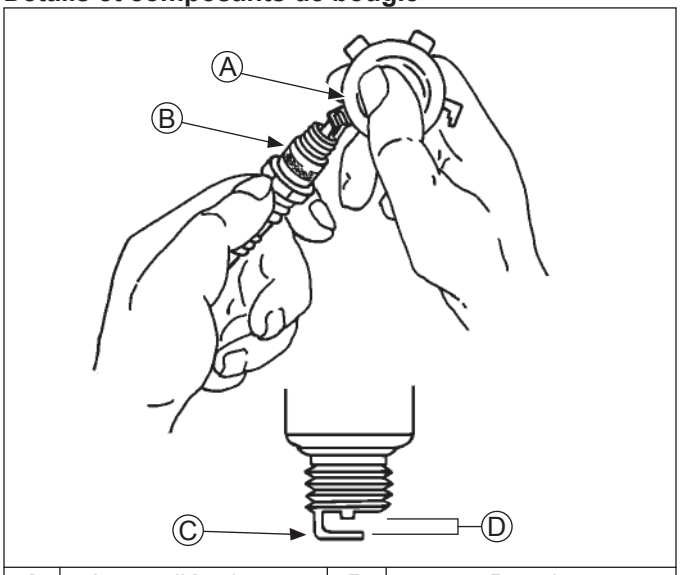
BOUGIES D'ALLUMAGE

⚠ ATTENTION

Les chocs électriques peuvent causer des blessures.

Ne touchez pas aux fils pendant que le moteur tourne.

Détails et composants de bougie



A	Jauge d'épaisseur	**B**	Bougie
C	Électrode de masse	**D**	Écartement

REMARQUE : Ne nettoyez pas la bougie dans une machine utilisant des grains abrasifs. Les grains abrasifs pourraient rester sur la bougie, pénétrer dans le moteur et causer de l'usure et des dommages considérables.

Les ratés ou les problèmes de démarrage sont souvent dus à une bougie en mauvais état ou à un écartement des électrodes incorrect.

Les bougies suivantes se trouvent sur le moteur :

Écartement	0,76 mm (0,03 po)
Taille du filetage	14 mm
Portée	19,1 mm (3/4 po)
Taille hex.	15,9 mm (5/8 po)

Voir Entretien pour les Réparations/Pièces détachées.

Entretien

Nettoyez le puits de bougie. Retirez la bougie et la remplacer.

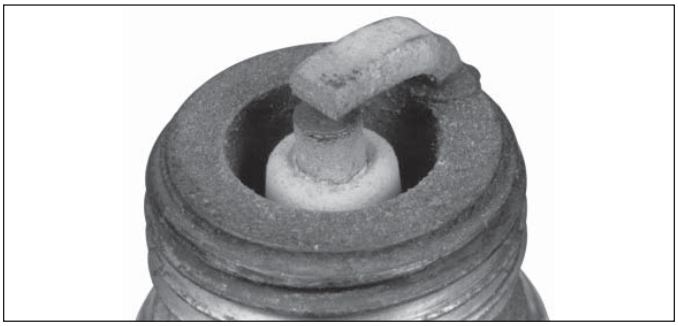
1. Vérifiez l'écartement à l'aide d'une jauge d'épaisseur. Réglez l'écartement sur 0,76 mm (0,030 po).
2. Installez la bougie sur la culasse.
3. Serrez les vis au couple de 27 N.m (20 pi-lb).

Contrôle

Vérifiez chaque bougie une fois retirée de la culasse. Les dépôts sur le bec isolant de la bougie constituent des indications sur l'état général des segments de piston, des soupapes et du carburateur.

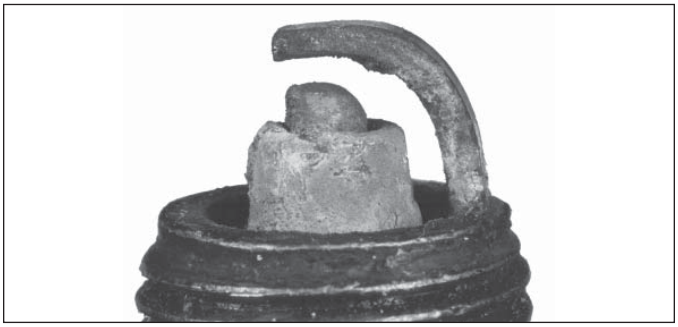
Les photos suivantes présentent des bougies normales et encrassées :

Normale



Une bougie provenant d'un moteur fonctionnant dans des conditions normales est recouverte d'une légère couche de dépôts gris ou jaune. Si l'électrode centrale n'est pas usée, la bougie peut être réutilisée une fois l'écartement contrôlé.

Usure



Quand une bougie est usée, l'électrode centrale est arrondie et l'écartement est supérieur à celui spécifié. Remplacez la bougie immédiatement.

Dépôts humides

L'humidité sur une bougie est causée par un excès de carburant ou d'huile dans la chambre de combustion. L'excès de carburant peut être dû au colmatage du filtre à air, à un problème de carburateur ou à une utilisation du moteur avec le starter trop ouvert. La présence d'huile dans la chambre de combustion est généralement due à un filtre à air bouché, un problème de reniflard, des segments de piston ou des guides de soupape usés.

Dépôts de carbone

Des dépôts de suie noirs indiquent une mauvaise combustion due à un filtre à air colmaté, un mélange de carburant trop riche, un allumage faible ou une compression de mauvaise qualité.

Surchauffe

Des dépôts calcaires blancs indiquent des températures de combustion très élevées. Cette condition est en général accompagnée d'une érosion excessive de l'écartement. Des réglages pauvres du carburateur, une fuite au niveau de l'admission d'air ou un calage incorrect de l'étincelle sont les causes les plus communes des températures de combustion élevées.

BATTERIE

Une batterie de 12 V avec un démarrage à froid de 400 A (cca) est normalement requise pour démarrer dans toutes les conditions. Quand les températures sont plus chaudes, une batterie d'une plus petite capacité est souvent suffisante. Consultez le tableau suivant pour des capacités minimum, basées sur les températures ambiantes prévues. Les exigences actuelles pour un démarrage à froid dépendent de la taille du moteur, de l'application et des températures de démarrage. Quand la température diminue, les exigences de démarrage augmentent et la capacité de la batterie diminue. Reportez-vous aux instructions du fabricant de l'équipement pour des informations plus détaillées.

Recommandations relatives à la taille de la batterie

Température	Batterie requise
Au-dessus de 32 °F (0 °C)	200 ADF minimum
0 °F à 32 °F (-18 °C à 0 °C)	250 ADF minimum
-5°F à 0°F (-21°C à -18°C)	300 ADF minimum
-10 °F (-23 °C) ou moins	400 ADF minimum

Rechargez la batterie si la charge est insuffisante pour lancer le moteur.

Entretien de la batterie

Un entretien régulier prolonge la durée de vie de la batterie.

Essai de batterie

Suivez les instructions du fabricant de batterie pour vérifier son état.

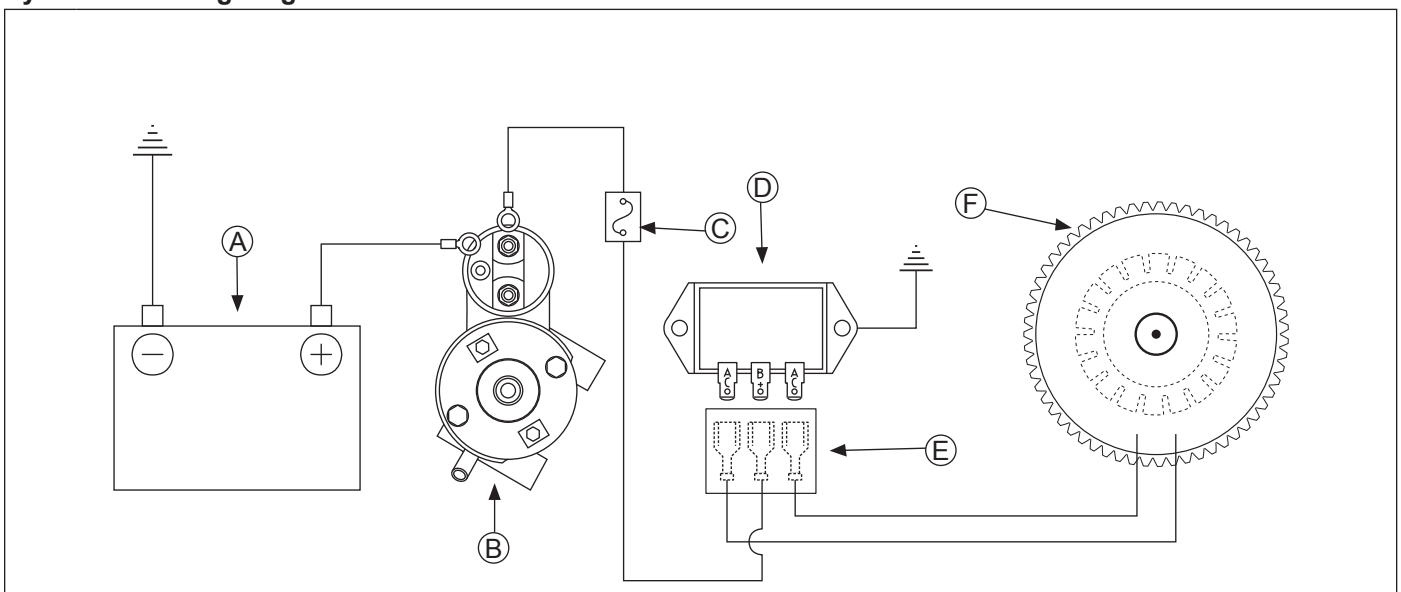
SYSTÈME DE CHARGE DE LA BATTERIE

REMARQUE : Respectez les consignes suivantes pour ne pas endommager le système électrique et ses composants :

- Contrôlez la polarité de la batterie. Un système de mise à la terre négatif (-) est utilisé.
- Débranchez la prise du redresseur-régulateur et/ou la prise du faisceau de câblage avant d'effectuer une soudure électrique sur l'équipement alimenté par le moteur. Débranchez également tous les autres accessoires électriques ayant une prise de terre commune avec le moteur.
- Empêchez tout contact ou court-circuit des câbles du stator (CA) quand le moteur tourne. Cela pourrait endommager le stator.

Ces moteurs sont équipés d'un système de charge de batterie régulé de 20 ou 25 ampères.

Système de charge régulée 20/25 A



A	Batterie	**B**	Démarreur	**C**	Fusible	**D**	Redresseur-régulateur
E	Bloc-connecteur	**F**	Stator de volant				

Stator

Le stator est monté sur le carter derrière le volant. Suivez les procédures dans Démontage/Vérification et Entretien et Remontage en cas de remplacement du stator.

Redresseur-régulateur

REMARQUE : Lors du montage du redresseur-régulateur, notez les repères de borne et installez les bougies en fonction de ces repères.

REMARQUE : Débranchez toutes les connexions électriques raccordées au redresseur-régulateur. Le test peut être exécuté avec le redresseur-régulateur monté ou desserré. Recommencez la procédure d'essai approprié 2 ou 3 fois pour déterminer l'état de la pièce.

Le redresseur-régulateur est monté sur le carter de soufflante. Pour remplacer, déconnectez la ou les prises et retirez les vis de montage, et le câble de masse ou le ruban de mise à la terre en métal.

L'essai du redresseur-régulateur peut être exécuté comme suit, en utilisant le testeur de redresseur-régulateur.

Pour tester les redresseurs-régulateurs de 20/25 A :

1. Connectez le câble de masse du testeur (avec pince) au corps du redresseur-régulateur.
2. Connectez le fil rouge du testeur à la borne du milieu B+.
3. Connectez les câbles noirs du testeur aux deux bornes externes CA du redresseur-régulateur.
4. Branchez le testeur dans la prise/alimentation CA appropriée. Activez le bouton d'alimentation. Le témoin POWER doit s'allumer et un des quatre voyants d'état peut aussi être allumé. Ceci n'est pas une indication de l'état du composant.
5. Appuyez sur le bouton TEST jusqu'au clic, puis relâchez. Un des quatre voyants s'allume brièvement indiquant l'état partiel du composant.

État	Conclusion
	20/25 A
Le témoin OK (vert) s'allume et reste allumé.	Débranchez le câble noir du testeur d'une borne CA et branchez-le à l'autre borne CA. Répétez le test. Si le voyant OK (vert) s'allume, la pièce est en bon état et peut être utilisée.

REMARQUE : Un voyant LOW peut aussi clignoté si un câble de masse est mal branché. Assurez-vous que l'emplacement de la connexion est propre et que le collier est serré. D'autres voyants s'allument.	Le redresseur-régulateur est défaillant et ne doit pas être utilisé.

Recherche de pannes

Système de charge de batterie 20/25 A

REMARQUE : Mettez l'ohmmètre à zéro sur chaque plage avant d'effectuer l'essai pour que les relevés soient précis. Les tests de tension doivent être effectués avec le moteur en marche à 3600 tr/min. et sans charge. La batterie doit être en bon état et complètement chargée.

Quand les problèmes se produisent pour maintenir la batterie chargée ou si la batterie se charge à un taux trop élevé, le système de charge ou la batterie sont en général responsables.

Pour vérifier l'absence de charge de batterie dans le système de charge :

1. Insérez un ampèremètre dans le câble B+ depuis le redresseur-régulateur. Faites tourner le moteur à 3600 tr/min avec B+ connecté (sur la borne sur le redresseur-régulateur) à la terre, à l'aide d'un voltmètre CC.

   Si la tension est de 13,8 volts ou plus, placez une charge minimale de 5 A (allumez pour 60 W ou plus, ou placez une résistance de 2,5 ohms, 100 W sur les bornes de la batterie) sur la batterie pour réduire la tension. Observez l'ampèremètre.

État	Conclusion
Le taux de charge augmente en appliquant la charge.	Le système de charge est en bon état et la batterie est entièrement chargée.
Le taux de charge n'augmente pas en appliquant la charge.	Vérifiez le stator et le redresseur-régulateur (étape 2 et 3).

2. Retirez le connecteur du redresseur-régulateur. Laissez le moteur tourner à 3600 tr/min et relevez la tension CA via le stator en utilisant un voltmètre CA.

État	Conclusion
La tension est de 28 volts ou plus.	Le stator est en bon état. Le redresseur-régulateur est défaillant; le remplacer.
La tension est inférieure à 28 volts.	Le stator est défaillant ; le remplacer. Effectuez de nouveaux essais sur le stator en utilisant un ohmmètre (étapes 3 et 4).

3. Arrêtez le moteur et mesurez la résistance sur les câbles du stator à l'aide d'un ohmmètre.

État	Conclusion
La résistance est de 0,064/0,2 ohms.	Le stator est en bon état.
La résistance est de 0 ohms.	Le stator est court-circuité; le remplacer.
La résistance est infinie.	Le stator est ouvert; le remplacer.

4. Arrêtez le moteur et mesurez la résistance entre chaque câble du stator et la masse à l'aide d'un ohmmètre.

État	Conclusion
La résistance, en ohms, est infinie (absence de continuité).	Le stator est en bon état (absence de court-circuit à la masse).
La résistance (ou continuité) est mesurée.	Les fils du stator sont court-circuités à la masse; les remplacer.

Pour vérifier l'absence de charge de batterie dans le système de charge continue à haut débit :

1. Faites tourner le moteur à 3600 tr/min et mesurez la tension du câble B+ à la masse à l'aide d'un voltmètre CC.

État	Conclusion
La tension est de 14,7 volts ou moins.	Le système de charge est en bon état. La batterie ne maintient pas la charge ; la remplacer ou la réparer.
La tension est supérieure à 14,7 volts.	Redresseur-régulateur défaillant; le remplacer.

FUSIBLES

Ce moteur a 3 fusibles automobiles à lame. Les fusibles de remplacement ont la même valeur nominale que le fusible grillé. Utilisez le tableau ci-dessous pour déterminer le fusible approprié.

Couleur du câble	Valeur nominale du fusible
2 câbles - violet	Fusible 30 A
1 câble rouge + rayure noire 1 câble rouge + rayure blanche	Fusible 10 A
2 câbles - rouge	Fusible 10 A

Remplacement de fusible

1. Coupez le moteur et retirez la clé.
2. Localisez les porte-fusibles.
3. Retirez le cache du fusible et sortez le fusible.
4. Recherchez un fil solide ou un fil cassé sur le fusible. Remplacez le fusible si le fil fusible est cassé. Si vous avez des doutes sur l'état du fil fusible, remplacez le fusible.
5. Insérez correctement le fusible dans le porte-fusible. Installez le cache du fusible.

Système de démarreur

REMARQUE : Ne lancez pas le moteur pendant plus de 10 secondes à la fois. Laissez refroidir sur une période de 60 secondes entre chaque tentative de démarrage. Le non-respect de ces consignes peut endommager le moteur du démarreur.

REMARQUE : Si le moteur atteint une vitesse suffisante pour désengager le démarreur, mais ne maintient pas le régime (un démarrage manqué), il faut attendre l'arrêt complet avant de tenter un nouveau démarrage. Si le démarreur est lancé pendant que le volant-moteur tourne, le pignon du démarreur et la couronne du train planétaire du volant-moteur peuvent entrer en contact et endommager le démarreur.

REMARQUE : Si le démarreur n'arrive pas à lancer le moteur, coupez-le aussitôt. Rectifiez le problème avant d'essayer de faire démarrer de nouveau le moteur.

REMARQUE : Ne lâchez pas le démarreur. Ne heurtez pas le carter du démarreur. Le non respect de ces consignes pourrait endommager le démarreur.

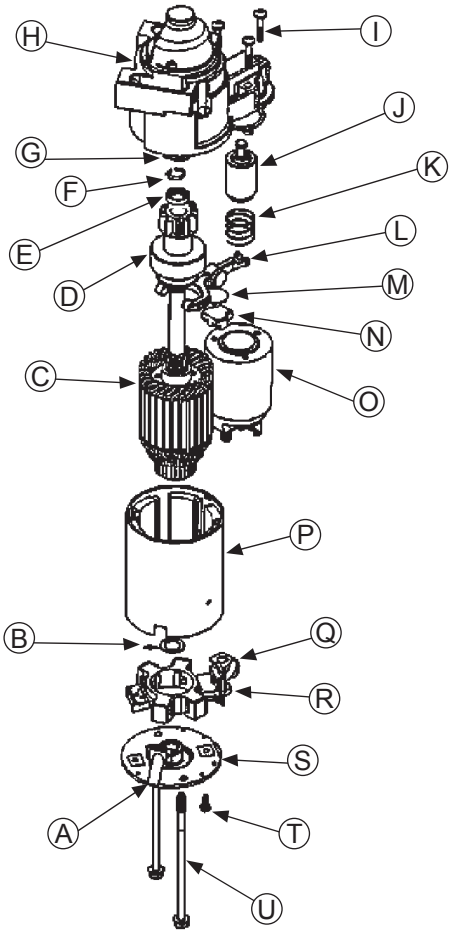
Les moteurs de cette série utilisent des démarreurs avec solénoïdes.

Recherche des pannes - Problèmes de démarrage

État	Causes possibles	Conclusion
Le démarreur ne se lance pas.	Batterie	Vérifiez la charge de la batterie. Si elle est basse, rechargez ou remplacez la batterie, le cas échéant.
	Câblage	Nettoyez les connexions corrodées et serrez les connexions desserrées. Remplacez les câbles en mauvais état et dont l'isolation est cassée ou effilochée.
	Solénoïde ou contacteur de démarreur	Contournez le contacteur ou le solénoïde avec un cavalier. Si le démarreur se lance normalement, remplacez les composants défectueux. Effectuez la procédure d'essai du solénoïde après l'avoir retiré.
Le démarreur se lance mais tourne lentement.	Batterie	Vérifiez la charge de la batterie. Si elle est basse, rechargez ou remplacez la batterie, le cas échéant.
	Balais	Recherchez des traces de saletés ou d'usure sur les balais et le commutateur. Nettoyez en utilisant un chiffon rugueux (pas de toile émeri). Remplacez les balais si l'usure est excessive ou irrégulière.
	Transmission ou moteur	Assurez-vous que l'embrayage ou la transmission n'est pas en prise ou au point mort. Cette précaution est particulièrement importante dans le cas de l'équipement à entraînement hydrostatique. La transmission doit se trouver directement au point mort pour éviter qu'une résistance empêche le démarrage. Vérifiez que les composants, comme les roulements, la bielle et le piston ne sont pas grippés.

DÉMARREURS ÉLECTRIQUES AVEC SOLÉNOÏDE

Composants du démarreur avec solénoïde



A	Tube	**B**	Rondelle
C	Armature	**D**	Entraînement
E	Arrêt	**F**	Bague de maintien
G	Collet	**H**	Capuchon d'extrémité d'entraînement
I	Vis	**J**	Plongeur
K	Ressort	**L**	Levier
M	Plaque	**N**	Bouchon
O	Solénoïde	**P**	Cadre et protection
Q	Porte-balais	**R**	Écrou
S	Plaque d'extrémité du commutateur	**T**	Vis
U	Boulon		

En appliquant la puissance au starter, l'armature tourne. Quand l'armature tourne, le pignon d'entraînement passe sur les cannelures de l'arbre d'entraînement et s'enclenche sur la couronne dentée du volant. Quand le pignon atteint l'extrémité de l'arbre d'entraînement, il tourne le volant et lance le moteur.

Quand le moteur démarre, le volant tourne plus vite que l'armature du démarreur et le pignon d'entraînement. Le pignon d'entraînement se désengage donc de la couronne et passe en position rétractée. Quand une puissance n'est plus appliquée au démarreur, l'armature cesse de tourner et le pignon d'entraînement est maintenu en position rétractée par le ressort de maintien.

Démontage du démarreur

REMARQUE : Ne jamais réutiliser l'ancienne bague de fixation.

REMARQUE : Ne laissez pas l'armature tremper. N'utilisez pas de solvant pendant le nettoyage. Essuyez avec un chiffon doux ou utilisez de l'air comprimé.

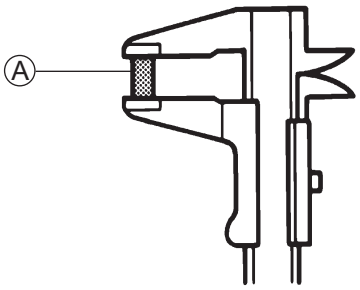
1. Retirez l'écrou et débranchez le fil/porte-balai positif (+) de la borne du solénoïde.
2. Retirez les vis fixant le solénoïde au démarreur.
3. Retirez la bague de maintien de l'arbre de l'armature à l'aide de pinces pour bagues de maintien ou d'un outil de dépose spécial, comme indiqué aux étapes 4 et 5. Ne jamais réutiliser l'ancienne bague de fixation.
4. Retirez les boulons traversants (grand).
5. Retirez la plaque d'extrémité du commutateur contenant le porte-balai, les balais, les ressorts et les capuchons de verrouillage. Retirez la rondelle de butée située à l'intérieur de l'extrémité du commutateur.
6. Retirez le cadre de l'armature et le capuchon d'extrémité d'entraînement.
7. Retirez la bague en caoutchouc et la plaque d'appui du capuchon d'extrémité.
8. Sortez le levier d'entraînement et l'armature du capuchon d'extrémité d'entraînement.
9. Retirez la rondelle de butée située sur l'arbre d'armature.
10. Poussez le collet de butée vers le bas pour dégager la bague de maintien.
11. Retirez la bague de fixation située sur l'arbre d'armature. Conservez le collet de butée.
12. Retirez le pignon d'entraînement situé sur l'armature.
13. Nettoyez les pièces, le cas échéant.

Contrôle

Vérifiez le pignon d'entraînement et les zones suivantes :

- Les dents du pignon pour détecter toute usure anormale et tout dommage.
- La surface entre le pignon et le mécanisme d'embrayage pour détecter des entailles ou des irrégularités pouvant endommager le joint.
- L'embrayage en tenant le carter d'embrayage et en faisant tourner le pignon. Le pignon doit tourner dans une seule direction.

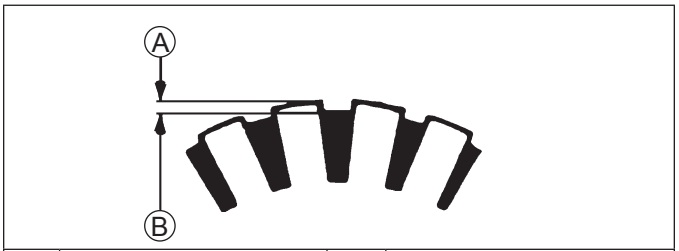
Détails des balais et ressorts



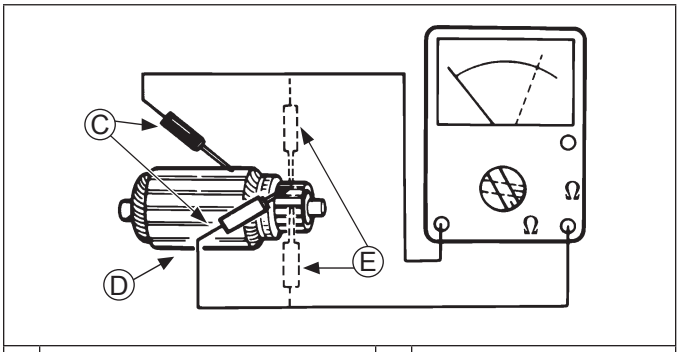
A	Limite d'usure

Vérifiez les balais et les ressorts pour détecter tout signe d'usure, de fatigue ou de dommage. Mesurez la longueur de chaque balai. La longueur minimale de chaque balai est de 7,6 mm (0,300 po). Remplacez les balais s'ils sont usés, leur taille ne correspond pas ou s'ils semblent en mauvais état.

Composants et détails de l'armature



A	Diamètre extérieur du commutateur	**B**	Isolation mica



C	Vérification de l'isolation	**D**	Bobine d'armature
E	Vérification de la continuité		

1. Nettoyez et vérifiez le commutateur (surface extérieure). La profondeur de l'isolation du mica doit être inférieure aux barres du commutateur (dégagement) pour que le fonctionnement soit approprié.
2. Utilisez un ohmmètre réglé sur l'échelle Rx1. Placez les sondes entre deux différents segments du commutateur, et vérifiez la continuité. Testez tous les segments. La continuité doit être relevée entre tous les segments, sinon l'armature est défectueuse.
3. Vérifiez la continuité entre les segments de la bobine de l'armature et les segments du commutateur. Il ne doit y avoir aucune continuité. Si la continuité existe entre deux segments, l'armature est défectueuse.
4. Vérifiez les enroulements/l'isolation de l'armature pour détecter un court-circuit.

Fourche

Vérifiez si la fourche est complète et si les surfaces de rotation et de contact ne sont ni trop usées, ni fissurées, ni brisées.

Remplacement de balais

L'entretien des 4 balais et des ressorts se présentent sous forme d'ensemble. Utilisez le nouveau kit de ressorts et des balais Kohler, si le remplacement est nécessaire.

1. Exécutez les étapes 1-5 du Chapitre Démontage du démarreur.
2. Retirez les vis attachant le porte-balai au capuchon d'extrémité (plaque). Notez le sens du montage pour remonter les éléments par la suite. Mettez au rebut l'ancien porte-balai.
3. Nettoyez les pièces, le cas échéant.

   Les nouveaux balais et ressorts sont pré-assemblés dans un porte-balai dont le manchon de protection sert également d'outil de montage.
4. Exécutez les étapes 10-13 de la séquence Remontage du démarreur. Si le démarreur a été démonté, l'installation ne peut être effectuée qu'une fois le levier d'entraînement, l'armature et le châssis installés.

Remontage du démarreur

REMARQUE : N'utilisez que des bagues de fixation neuves. Ne réutilisez pas les anciennes bagues de fixation.

REMARQUE : Si le levier d'entraînement est correctement installé, la section du pivot central sera de niveau avec la surface usinée du carter ou en-dessous.

1. Appliquez un lubrifiant d'entraînement sur les cannelures de l'arbre d'armature. Installez le pignon d'entraînement situé sur l'arbre de l'armature.
2. Installez et assemblez le collet de butée/bague de fixation.
   a. Installez le collet de butée sur l'arbre de l'armature avec le contre-écrou vers le haut (renfoncement).
   b. Installez une nouvelle bague de fixation dans la grande gorge (arrière) de l'arbre de l'armature. Serrez avec des pinces pour la comprimer et l'introduire dans la gorge.
   c. Glissez le collet de butée et verrouillez-le en place pour que le rebord passe sur la gorge. Si nécessaire, faites pivoter le pignon vers l'extérieur sur les cannelures de l'armature contre l'attache pour que le collet se place autour de la bague de fixation.
3. Installez la rondelle de butée (arrêt) de manière à ce que la plus petite face de la rondelle soit en face du collet/bague de fixation.
4. Appliquez une fine couche d'huile sur le roulement dans le capuchon d'extrémité de l'entraînement, et installez l'armature avec le pignon d'entraînement.
5. Lubrifiez l'extrémité de la fourche et le pivot central du levier d'entraînement avec le lubrifiant d'entraînement. Placez l'extrémité de la fourche dans l'espace entre la rondelle et l'arrière du pignon.
6. Glissez l'armature dans le capuchon d'extrémité de l'entraînement tout en installant le levier dans le carter.
7. Installez l'œillet en caoutchouc dans la gorge appropriée du capuchon d'extrémité d'entraînement. Les gorges moulées sur l'œillet doivent ressortir pour s'aligner à celle du capuchon d'extrémité.
8. Installez le cadre, avec la petite encoche vers l'avant, sur l'armature et le capuchon d'extrémité d'entraînement. Alignez l'encoche avec la partie correspondante dans l'oeillet en caoutchouc. Installez le tube d'évacuation dans la fente arrière, s'il a été retiré.
9. Installez la rondelle de butée plate sur l'extrémité du commutateur de l'arbre de l'armature.
10. Remontage du démarreur avec le remplacement de l'ensemble balais/porte-balais :
    a. Maintenez le démarreur en position verticale à l'extrémité du carter et posez avec précaution le

porte-balais avec le tube de protection fourni contre l'extrémité du commutateur/armature. Les trous de la vis de montage dans les clips en métal doivent être orientés vers le haut/extérieur. Glissez le porte-balais autour du commutateur, et installez l'œillet du câble positif (+) de balai dans la fente du cadre. Conservez le tube de protection pour un prochain entretien.

Remontage du démarreur sans remplacement de l'ensemble balais/porte-balais :

a. Décrochez délicatement les caches sur chaque balai. Ne perdez pas les ressorts.
b. Positionnez chaque balai dans la fente de manière à ce qu'il soit de niveau avec le diamètre intérieur du porte-balais. Insérez l'outil d'installation des balais (avec rallonge) ou prenez le tube comme ci-dessus utilisé lors d'une précédente installation, et passez-le dans le porte-balais, de manière à ce que les trous des clips en métal soient orientés vers le haut.
c. Installez les ressorts de balai et enclenchez-les sur les caches.
d. Maintenez le démarreur en position verticale à l'extrémité du carter et posez avec précaution l'outil (avec rallonge) et le porte-balais d'origine sur l'extrémité de l'arbre de l'armature. Glissez le porte-balais autour du commutateur, et installez l'oeillet du câble positif (+) de balai dans la fente du cadre.

11. Installez le capuchon d'extrémité dans l'armature et le cadre en alignant le rebord fin relevé du capuchon d'extrémité avec la fente correspondante dans l'œillet du câble positif (+) de balai.
12. Installez les boulons traversants et les vis de montage du porte-balais. Serrez les boulons au couple de 5,6-9,0 N.m (49-79 po-lb), puis les vis du porte-balai au couple de 2,5-3,3 N.m (22-29 po-lb).
13. Accrochez le plongeur derrière l'extrémité supérieure du levier d'entraînement et montez le ressort dans le solénoïde. Insérez les vis de fixation dans les trous du capuchon d'extrémité de l'entraînement. Utilisez-les pour maintenir le joint du solénoïde en place, puis installez le solénoïde. Serrez les vis au couple de 4,0-6,0 N.m. (35-53 po-lb).
14. Branchez le fil/support de balai positif (+) au solénoïde et fixez avec l'écrou. Serrez l'écrou au couple de 8-11 N.m. (71-97 po-lb). Ne serrez pas trop.

Tests de solénoïde

REMARQUE : NE LAISSEZ les câbles d'essai de 12 V branchés au solénoïde que le temps nécessaire pour exécuter les essais individuels. Le non respect de cette consigne pourrait entraîner des dommages internes.

Débranchez tous les câbles du solénoïde y compris le câble de balais positif fixé à la borne du goujon inférieur. Retirez le matériel de fixation et séparez le solénoïde du démarreur pour effectuer l'essai.

Pour tester le plongeur/bobine d'entrée de solénoïde :

Activation

1. Utilisez une source d'alimentation de 12 volts et deux câbles d'essai.
2. Branchez un câble à la borne START à cosse plate du solénoïde. Branchez momentanément l'autre câble à la borne du large montant inférieur.

   Une fois le branchement fait, le solénoïde doit être sous tension (clic audible), et le plongeur doit se rétracter. Recommencez l'essai plusieurs fois.

Continuité

1. Utilisez un ohmmètre sur une plage audible ou Rx2K et branchez les deux câbles de l'ohmmètre aux deux bornes du large montant.
2. Effectuez un test d'activation du plongeur/bobine d'entrée de solénoïde et vérifiez la continuité. L'ohmmètre doit indiquer la continuité. Recommencez l'essai plusieurs fois.

Pour tester la bobine de maintien de solénoïde :

Fonction

1. Branchez un câble d'essai de 12 V sur la borne START à cosse plate sur le solénoïde et l'autre câble sur le corps ou la surface de montage du solénoïde.
2. Puis, poussez à la main le plongeur à l'intérieur et vérifiez si la bobine de maintien maintient le plongeur rétracté. Ne laissez pas les câbles d'essai branchés au solénoïde pendant une période de temps prolongée.

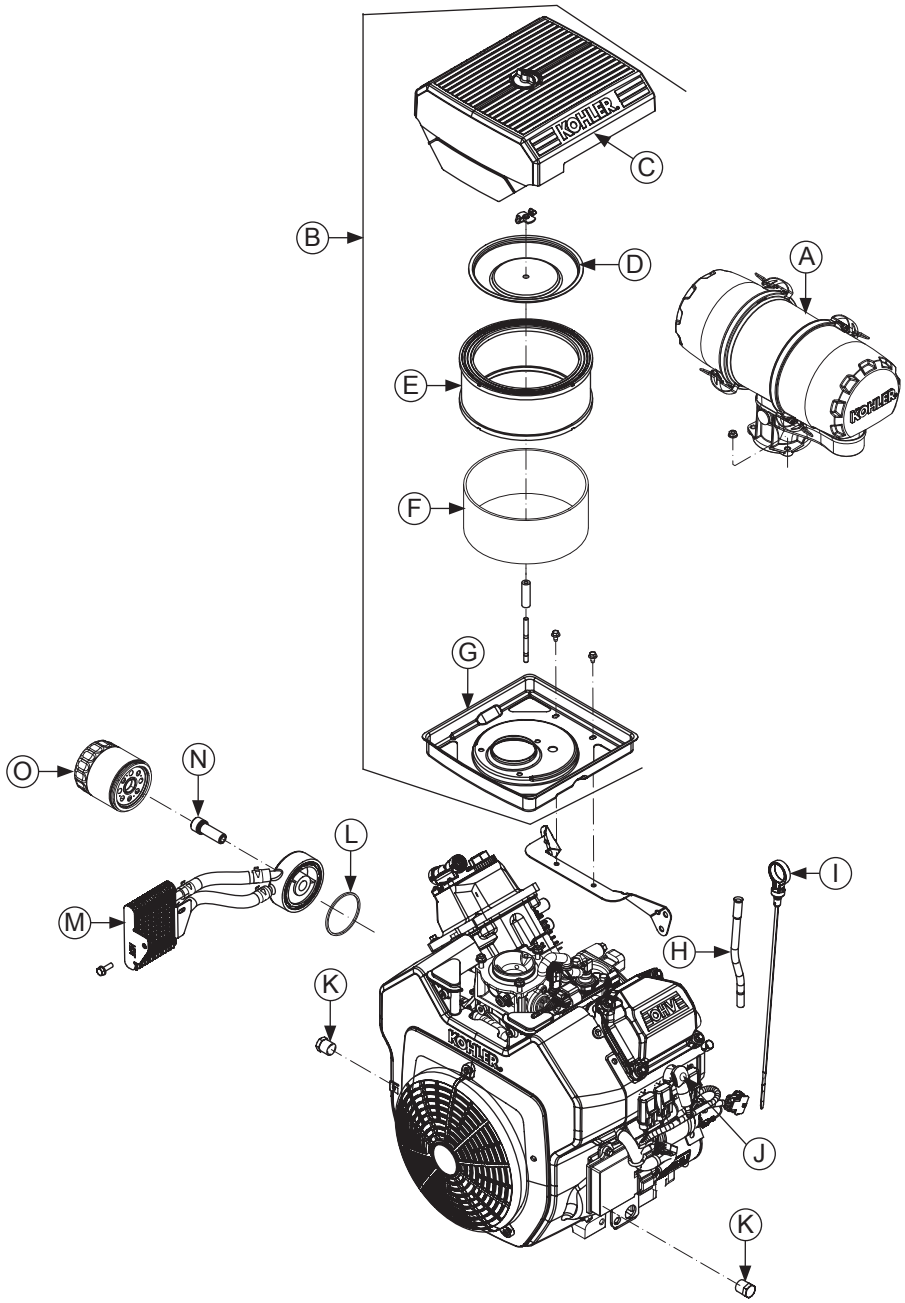
Continuité

1. Utilisez un ohmmètre sur une plage audible ou Rx2K et branchez les deux câbles de l'ohmmètre aux deux bornes du large montant.
2. Effectuez un test d'activation du plongeur/bobine de maintien de solénoïde et vérifiez la continuité. L'ohmmètre doit indiquer la continuité. Recommencez l'essai plusieurs fois.

État	Conclusion
Le solénoïde ne s'active pas.	Remplacez le solénoïde.
Aucune indication de continuité.	
Le plongeur ne reste pas rétracté.	

	⚠ AVERTISSEMENT Des démarrages accidentels peuvent causer des blessures graves voire mortelles. Débranchez le(s) câble(s) de bougie et mettez-le(s) à la masse avant l'entretien.	Arrêtez le moteur avant d'effectuer des travaux de réparation et d'entretien du moteur ou de l'équipement en suivant les consignes ci-dessous : 1) Débranchez le(s) câble(s) de bougie. 2) Débranchez le câble négatif (–) de batterie de la batterie.

Composants externes du moteur



A	Filtre à air haute capacité	**B**	Filtre bas	**C**	Couvercle de filtre à air à profil bas	**D**	Couvercle de l'élément
E	Élément papier	**F**	Préfiltre	**G**	Base de filtre à air à profil bas	**H**	Tube de jauge
I	Jauge	**J**	Fil de bougie	**K**	Bouchon de vidange d'huile	**L**	Joint torique
M	Refroidisseur d'huile	**N**	Raccord	**O**	Filtre à huile		

Nettoyez les composants un par un en démontant le moteur. L'usure et les dommages ne peuvent être détectés que sur des pièces propres. Il existe de nombreux produits sur le marché pour éliminer la graisse, l'huile et la saleté des pièces du moteur. Quand un tel produit est utilisé, suivre attentivement les instructions et les consignes de sécurité du fabricant.

Vérifiez que le produit n'a pas laissé de traces sur les éléments avant de remonter le moteur et de le mettre en service. Les propriétés de graissage peuvent être amoindries même s'il reste une très faible quantité de ces produits.

Débranchement des câbles de bougie

REMARQUE : Tirez uniquement sur le capuchon pour éviter d'endommager le câble de la bougie.

Débranchez les câbles des bougies.

Vidange de l'huile du carter et dépose du filtre à huile

REMARQUE : Certains modèles sont équipés d'une soupape de vidange d'huile.

1. Enlevez le bouchon du goulot d'huile, la jauge et un bouchon de vidange d'huile.
2. Prenez le temps nécessaire pour évacuer l'huile du carter et du filtre à huile.
3. Retirez et jetez le filtre à huile.

Dépose du refroidisseur d'huile

1. Utilisez une clé d'Allen de 8 mm pour retirer le raccord fileté du filtre à huile.
2. Séparez l'adaptateur du filtre de la fermeture, en laissant les conduites d'huile raccordées. Retirez les vis attachant le refroidisseur d'huile au boîtier du ventilateur, puis retirez l'ensemble refroidisseur, conduites et adaptateur du filtre.

Dépose du silencieux

1. Retirez le système d'échappement et le matériel de fixation du moteur. Si le moteur est équipé d'une douille de port, retirez-la.
2. Retirez la sonde d'oxygène et débranchez le connecteur du faisceau de câblage.

Dépose du filtre à air

Filtre à air haute capacité

1. Retirez les vis attachant le filtre à air au corps de papillon.
2. Retirez les vis fixant le filtre à air au support du filtre à air et retirez le filtre à air.

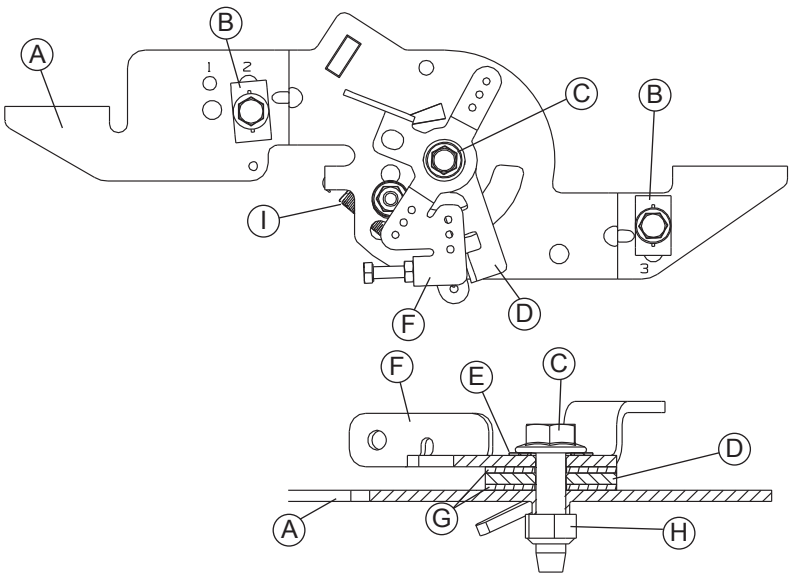
Filtre à air bas (option)

1. Desserrez le bouton de fixation et retirez le couvercle.
2. Retirez l'écrou à ailettes du couvercle de l'élément.
3. Retirez le couvercle de l'élément, l'élément de filtre à air avec le préfiltre et le joint d'étanchéité du goujon.
4. Retirez les écrous.
5. Retirez les vis fixant le base et retirez la base.

Dépose du panneau de commande des gaz

1. Débranchez le câble de commande des gaz.
2. Desserrez les vis fixant le panneau de commande des gaz, puis retirez le panneau du boîtier de ventilateur.

Commande externe du régulateur (ECH EFI)



A	Console de commande de vitesse	**B**	Serre-câbles	**C**	Vis	**D**	Levier de l'actionneur d'accélérateur (bas)
E	Rondelle de ressort	**F**	Levier de commande de l'accélérateur (haut)	**G**	Rondelle plate	**H**	Écrou
I	Ressort de rappel						

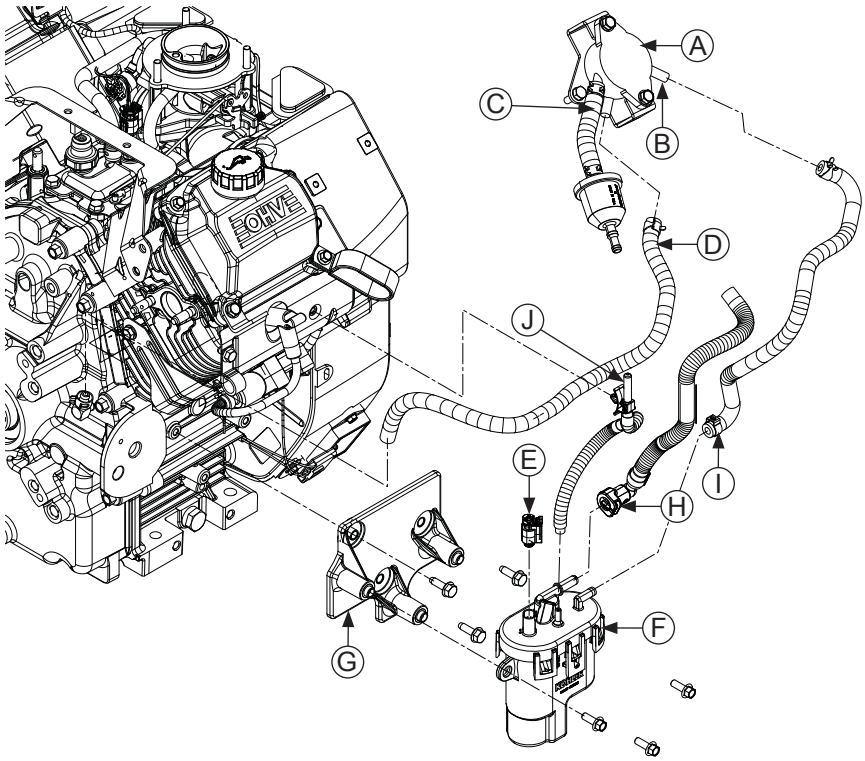
Dépose des commandes externes du régulateur

1. Débranchez le ressort du régulateur fixant le levier du régulateur au levier d'accélérateur.
2. Débranchez le ressort de la timonerie d'accélérateur. Retirez le coussinet de la timonerie d'accélérateur et la timonerie d'accélérateur du levier de régulateur.
3. Desserrez l'écrou et retirez le levier du régulateur de l'arbre intermédiaire.

	⚠ AVERTISSEMENT Carburant explosif pouvant causer des incendies et des brûlures graves. N'ajoutez pas de carburant si le moteur est chaud ou s'il tourne.	L'essence est très inflammable et ses vapeurs peuvent exploser si elles sont enflammées. Entreposez l'essence dans des récipients approuvés et dans des bâtiments non occupés, à l'abri des étincelles ou des flammes. Des éclaboussures de carburant peuvent s'enflammer au contact de pièces chaudes ou d'étincelles provenant de l'allumage. N'utilisez jamais d'essence comme agent nettoyant.

Pompe à carburant

Dépose de la pompe à carburant et du module de pompe à carburant



A	Pompe à impulsion	**B**	Flexible d'entrée	**C**	Sortie au module de pompe à carburant	**D**	Flexible d'impulsion
E	Connecteur électrique	**F**	Module de pompe à carburant	**G**	Déflecteur du module de pompe à carburant	**H**	Connecteur de la conduite de carburant haute pression
I	Collier Oetiker	**J**	Raccord de ventilation/ Port de purge				

Dépose de la pompe de relevage

Pompes à impulsion

1. Débranchez la conduite de carburant sur le filtre de carburant intégré au réservoir.
2. Débranchez la conduite d'impulsion (vide) du carter.
3. Retirez les vis fixant la pompe à carburant au support sur le carter de soufflante.
4. Notez ou repérez l'orientation de la pompe à carburant, puis retirez la pompe à carburant avec les conduites raccordées.

Pompes mécaniques

La pompe à carburant de modèle mécanique fait partie du couvercle de soupape.

1. Débranchez les conduites de carburant de la sortie de la pompe et du filtre de carburant intégré.
2. La pompe à carburant sera retirée avec le couvercle de soupape. Voir la procédure de dépose du couvercle de soupape.

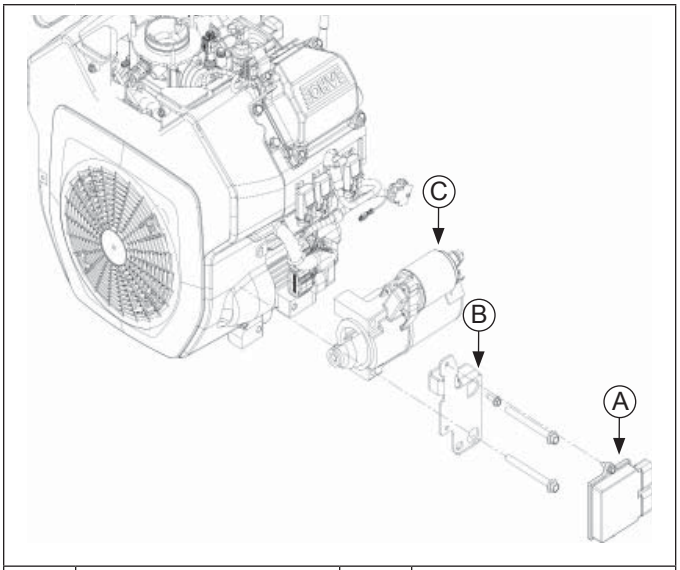
Dépose du module de pompe à carburant (ECH EFI)

1. Retirez les vis attachant le module de pompe à carburant.
2. Retirez la conduite de carburant d'entrée de la pompe à carburant. Laissez-la attachée au module de pompe à carburant.

   Ne coupez pas le collier Oetiker à moins de remplacer le module de pompe à carburant ou la conduite de carburant.
3. Débranchez le connecteur électrique jaune en tirant sur la patte grise pour le dégager.
4. Enroulez complètement le connecteur de la conduite de carburant haute pression avec un chiffon.
5. Appuyez sur le(s) bouton(s) de dégagement et sortez lentement le connecteur du module de pompe à carburant. Ainsi le chiffon peut absorber tous les restes de carburant dans la conduite de carburant haute pression. Les éclaboussures doivent être immédiatement nettoyées.
6. Débranchez le flexible de ventilation du dessus du module de la pompe à carburant.
7. Retirez les vis fixant le déflecteur du module de pompe à carburant a point de montage de la pompe.

Microprocesseur (ECH EFI)

Dépose du microprocesseur



A	Microprocesseur	**B**	Support du microprocesseur
C	Démarreur		

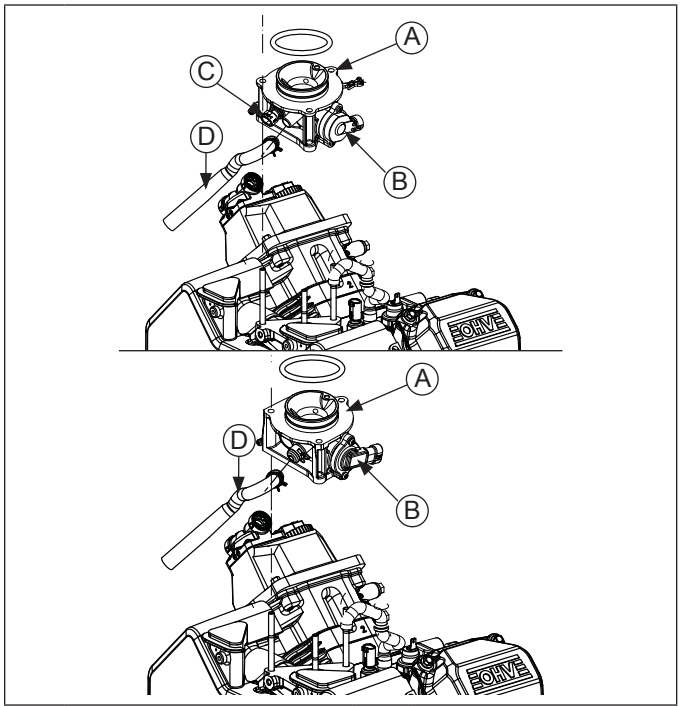
1. Retirez les vis fixant le microprocesseur sur le support.
2. Débranchez les connecteurs gris et noir du microprocesseur.

Dépose du support de microprocesseur et du moteur de démarreur électrique

1. Débranchez les câbles du démarreur.
2. Retirez les vis.

Dépose du corps de papillon (ECH EFI)

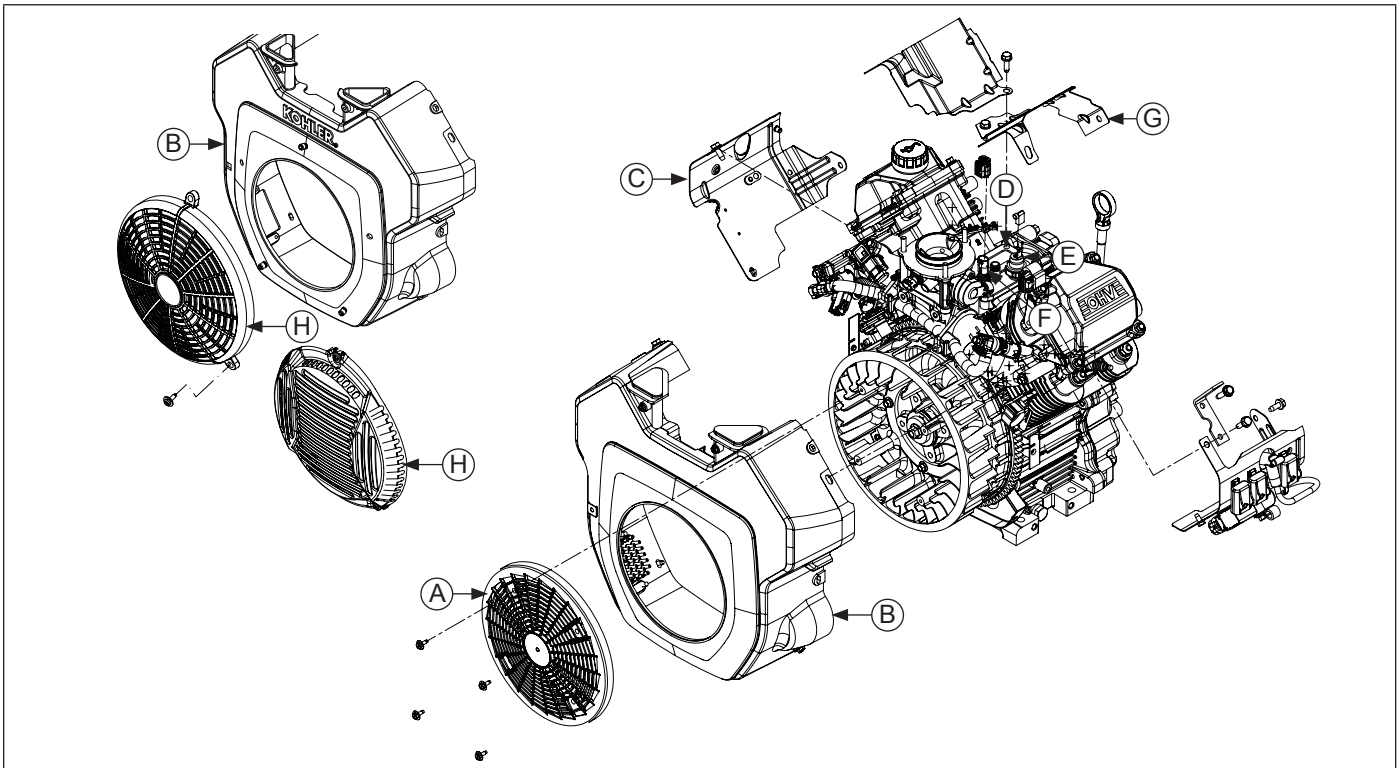
Composants du corps de papillon



A	Corps de papillon	**B**	Capteur de position du papillon (TPS)
C	Sonde de température d'air d'admission (IAT)	**D**	Tube du reniflard

1. Débranchez le tube de reniflard du corps de papillon.
2. Sur les moteurs anciens avec capteur MAP et sonde de température d'air d'admission (IAT), débranchez la sonde IAT du corps de papillon.
3. Débranchez le connecteur du capteur de position de papillon.
4. Débranchez le flexible de ventilation du corps de papillon.
5. Glissez le corps de papillon hors de la tubulure d'admission.

Composants externes du moteur



A	Grille à débris	**B**	Boîtier de soufflante	**C**	Déflecteur extérieur	**D**	Couvercle du reniflard
E	Oil Sentry™	**F**	Sonde de température d'huile	**G**	Déflecteur intérieur	**H**	Grille de protection contre les débris

Dépose de la protection de la grille à débris

Retirez les vis et les entretoises fixant la protection de la grille à débris, puis retirez la protection.

Dépose de la grille à débris

REMARQUE : Le ventilateur sera desserré, mais ne peut être retiré après la dépose du boîtier de ventilateur.

1. Retirez les vis à six pans creux fixant la grille en métal de protection contre l'herbe et retirez la grille.
2. Retirez les entretoises en respectant la forme des rondelles élastiques entre les entretoises et le ventilateur.
3. Si une grille en plastique est fixée au ventilateur, retirez les vis qui l'attachent. La dépose de la grille permet d'exposer les vis attachant le ventilateur au volant.

Dépose des déflecteurs extérieurs et le boîtier du ventilateur

REMARQUE : Certains moteurs peuvent avoir 2 fusibles montés sur un support au-dessus du microprocesseur et un troisième fusible intégré au redresseur-régulateur.

1. Retirez le connecteur du redresseur-régulateur.
2. Retirez la vis du ruban de mise à la terre du redresseur-régulateur plaquée argent ou vert fixée au carter. Le redresseur-régulateur ne doit pas être détaché du carter de soufflante.
3. Débranchez les 3 connecteurs de fusible sur le déflecteur extérieur et laissez-les pendre.
4. Retirez les vis fixant les déflecteurs extérieurs. Notez l'emplacement de la sangle de levage et la position des vis courtes en vue du remontage. La bobine et les flexibles peuvent rester attachés au déflecteur après avoir été débranchés et déconnectés.
5. Déposez les déflecteurs extérieurs.
6. Retirez les vis restantes fixant le carter de soufflante. Retirez le carter de soufflante.

Dépose du pressostat Oil Sentry™

REMARQUE : Il s'agit d'une option. La dépose du pressostat Oil Sentry™ n'est pas nécessaire pour retirer le couvercle de reniflard.

1. Débranchez le câble du pressostat Oil Sentry™.
2. Débranchez le pressostat Oil Sentry™ du couvercle de reniflard.

Dépose de la sonde de température d'huile

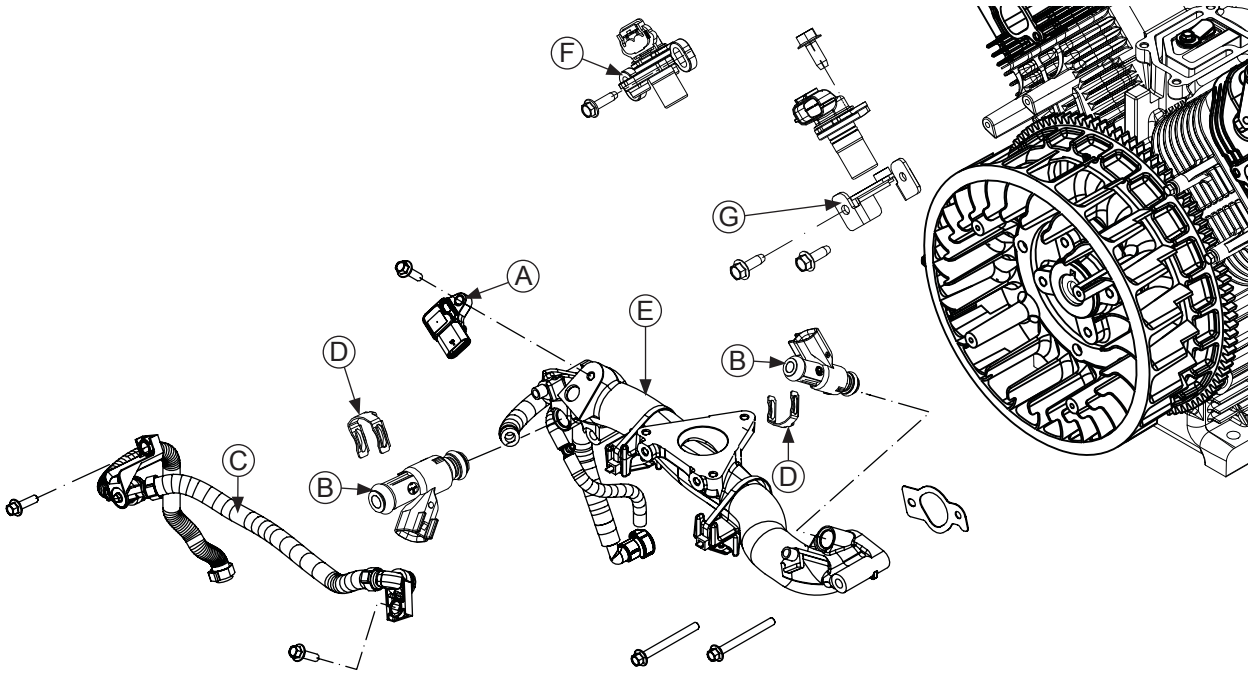
REMARQUE : Il n'est pas nécessaire de démonter la sonde de température d'huile du couvercle de reniflard, sauf en cas de dommage ou de défaillance.

1. Débranchez le câble de la sonde de température d'huile.
2. Retirez la sonde de température d'huile du couvercle de reniflard.
3. Retirez le flexible du reniflard du couvercle.

Dépose des déflecteurs intérieurs et du couvercle du reniflard

1. Retirez les vis qui fixent les déflecteurs intérieurs au carter.
2. Retirez les déflecteurs intérieurs (chicane).
3. Retirez les vis restantes fixant le couvercle du reniflard.
4. Soulevez le bord du couvercle de reniflard qui dépasse avec un tournevis pour casser le joint d'étanchéité ou le joint. Ne forcez pas les surfaces d'étanchéité. Ceci aurait pour effet de causer des dommages et de provoquer des fuites.
5. Retirez le couvercle du reniflard et le joint.

Composants de la tubulure d'admission (ECH EFI)



A	Capteur MAP ou TMAP	**B**	Injecteur de carburant	**C**	Rampe de carburant	**D**	Clip de fixation en métal
E	Tubulure d'admission	**F**	Capteur de position du vilebrequin (support ancien)	**G**	Capteur de position du vilebrequin (support récent)		

Dépose du capteur de position du vilebrequin

1. Retirez les vis fixant le support du capteur de position de vilebrequin.
2. Débranchez le connecteur électrique du capteur de position de vilebrequin.

Dépose du capteur de pression absolue de la tubulure d'admission (MAP) ou du capteur de pression absolue de la tubulure d'admission (TMAP) (ECH EFI)

1. Avec un tournevis, glissez la patte de blocage sur le connecteur électrique.
2. Détachez le connecteur.
3. Retirez la vis et tirez le capteur de pression absolue de la tubulure d'admission hors de la tubulure d'admission.

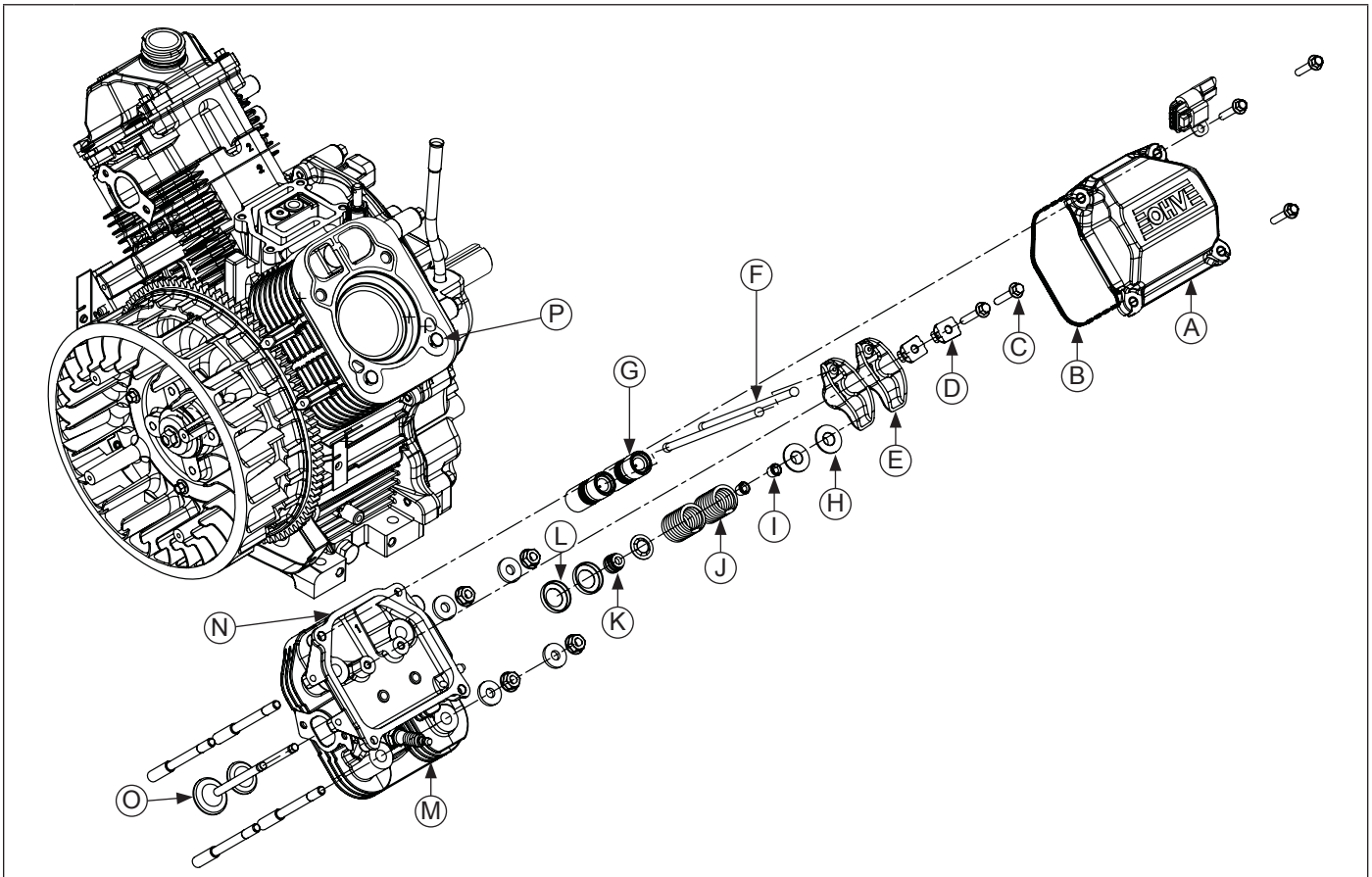
Dépose des injecteurs de carburant (ECH EFI)

1. Débranchez le connecteur électrique.
2. Retirez la vis et tirez chacun des injecteurs hors de la tubulure d'admission.
3. Une fois retiré, tirez le clip de fixation en métal accrochant l'injecteur de carburant au chapeau d'injecteur de carburant. Il se peut qu'il reste du carburant dans la conduite. Les éclaboussures doivent être immédiatement nettoyées.

Dépose de la tubulure d'admission

1. Retirez la vis fixant la cosse à anneau, pièce du faisceau de câblage.
2. Desserrez les vis fixant la tubulure d'admission aux culasses. Notez les vis qui maintiennent le collier du câblage.
3. Dégagez le faisceau de câblage du clip à l'aide d'un tournevis.
4. Retirez la tubulure d'admission et les joints.
5. Laissez le faisceau de câblage attaché à la tubulure.

Composants de culasse



A	Couvercle de soupape	**B**	Joint du couvercle de soupape	**C**	Vis à tête hexagonale à embase	**D**	Pivot du culbuteur
E	Culbuteur	**F**	Poussoir	**G**	Poussoir hydraulique	**H**	Capuchon de soupape
I	Clavette de soupape	**J**	Ressorts de soupape	**K**	Joint de soupape	**L**	Fixation du ressort de soupape
M	Culasse	**N**	Joint de culasse	**O**	Soupape	**P**	Broche de guidage

Dépose des couvercles de soupape (ECH EFI)

1. Retirez les vis fixant chaque couvercle de soupape. Notez les différences de couvercles de soupape pour remonter les pièces correctement. Assurez-vous que les supports retirés sont réassemblés dans la même position.
2. Les couvercles doivent être soulevés sans être forcés.

Dépose des bougies

Retirez la bougie de chaque culasse.

Dépose des culasses et des poussoirs hydrauliques

REMARQUE : Les culasses sont fixées avec les vis ou avec les écrous et des rondelles sur goujons. N'inversez pas ou ne mélangez pas les composants.

1. Retirez les vis ou les écrous et les rondelles fixant chaque culasse. Mettez au rebut les vis ou les écrous et les rondelles retirés. Ne jamais les réutiliser. Les goujons (si présents) ne doivent être enlevés que s'ils sont endommagés ou si la culasse doit être réusinée. Une fois retirés, ils doivent être remplacés.
2. Repérez la position des tiges-poussoirs, sur l'admission ou l'échappement, et la culasse 1 ou 2. Les tiges-poussoirs doivent être toujours être réinstallées dans la même position.
3. Retirez avec précaution les poussoirs, les culasses et les joints de culasse.
4. Retirez les tiges-poussoirs des alésages de poussoir. Utilisez un outil pour poussoirs hydrauliques. N'utilisez pas d'aimant pour retirer les poussoirs. Repérez la position des poussoirs, sur l'admission ou l'échappement, et la culasse 1 ou 2. Les poussoirs doivent être toujours être réinstallés dans la même position.

Contrôle
Vérifiez l'état de la surface de base des poussoirs hydrauliques. Si les poussoirs doivent être remplacés, appliquez une couche épaisse de lubrifiant Kohler (voir Outils et aides) sur la base de chaque poussoir neuf avant de les installer.

Purge des poussoirs
Pour éviter de déformer les poussoirs ou de casser le culbuteur, il est important de purger tout excès d'huile dans les poussoirs avant de les installer.

1. Coupez un morceau de 50-75 mm (2-3 po) à l'extrémité d'une vieille tige-poussoir et le placer dans une perceuse à colonne.
2. Placez un chiffon ou une serviette sur le plateau de la perceuse et placez le poussoir, extrémité ouverte vers le haut, sur le chiffon.
3. Abaissez la tige-poussoir jusqu'à ce qu'elle touche le plongeur. Pompez lentement deux ou trois fois le plongeur pour forcer l'huile à travers le trou d'admission sur le côté.

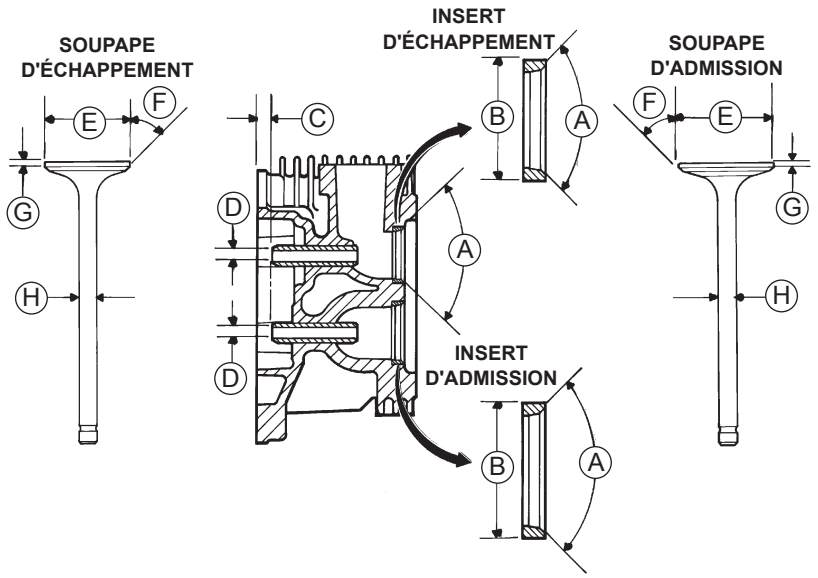
Démontage des culasses

REMARQUE : Ces moteurs utilisent les joints d'étanchéité de soupape sur les soupapes d'admission et d'échappement. Utilisez un nouveau joint d'étanchéité à chaque retrait de la soupape ou si le joint d'étanchéité est détérioré ou endommagé. Ne réutilisez jamais les vieux joints d'étanchéité.

1. Retirez les deux vis, les pivots de culbuteur et les culbuteurs de la culasse.
2. Comprimez les ressorts de soupape avec un compresseur pour ressort de soupape.
3. Une fois le ressort de soupape comprimé, retirez les dispositifs de maintien de ressort de soupape, puis retirez les éléments suivants.
   - Fixations du ressort de soupape.
   - Ressorts de soupape
   - Capuchons du ressort de soupape
   - Soupape d'échappement et d'admission (repère)
   - Joints d'étanchéité et tige de soupape (admission et échappement)
4. Recommencez la procédure ci-dessus pour l'autre culasse. N'inversez pas les pièces d'une culasse à l'autre.

Inspection et entretien

Détails de soupape



Dimension		Admission	Échappement
A	Angle du siège	89°	89°
B	Diamètre extérieur de l'insert	36,987/37,013 mm (1,4562/1,4572 po)	32,987/33,013 mm (1,2987/1,2997 po)
C	Profondeur du guide	4 mm (0,1575 po)	4 mm (0,1575 po)
D	Diamètre intérieur du guide	7,038/7,058 mm (0,2771/0,2779 po)	7,038/7,058 mm (0,2771/0,2779 po)
E	Diamètre de tête de soupape	33,37/33,63 mm (1,3138/1,3240 po.)	29,37/29,63 mm (1,1563/1,1665 po)
F	Angle de la face de soupape	45°	45°
G	Marge de soupape (Min.)	1,5 mm (0,0591 po) 6,982/7,000 mm	1,5 mm (0,0591 po)
H	Diamètre de tige de soupape	(0,2749/0,2756 po)	6,970/6,988 mm (0,2744/0,2751 po)

Après le nettoyage, contrôlez la planéité de la culasse et de la surface correspondante du carter à l'aide d'une plaque ou d'un morceau de verre et d'un calibre. La tolérance de la planéité maximale autorisée est de 0,076 mm (0,003 po).

Vérifiez soigneusement les mécanismes des soupapes. Vérifiez les ressorts des soupapes et les fixations correspondantes pour détecter une usure excessive ou une distorsion. Vérifiez les soupapes, leurs sièges ou les inserts pour détecter des signes de piquage, de fissures ou de distorsion. Contrôlez le jeu des tiges de soupape dans les guides. Voir les détails et spécifications des soupapes.

Des démarrages difficiles ou une perte de puissance associée à une consommation de carburant élevée peuvent être causés par des soupapes défectueuses. Bien que ces symptômes puissent aussi être attribués à des bagues usées, commencez par retirer et contrôler les soupapes. Une fois retirées, nettoyez les têtes de soupape, les côtés et les tiges avec une brosse métallique électrique. Puis, contrôlez avec précision chaque soupape pour détecter les culasses faussées, une corrosion excessive ou des extrémités de tige usées. Remplacez les soupapes en mauvais état.

Guides de soupape

Si un guide de soupape est usé au-delà des recommandations, il ne guide plus la soupape de manière rectiligne. Ceci peut brûler un des côtés ou un des sièges de soupape, entraîner une perte de compression et une consommation excessive d'huile.

Pour contrôler le jeu entre le guide et la tige de la soupape, nettoyez soigneusement le guide et mesurez le diamètre intérieur à l'aide d'une jauge. Puis, à l'aide d'un micromètre d'extérieur, mesurez le diamètre de la tige de soupape sur différents points où celle-ci bouge sur le guide. Utilisez le diamètre de tige le plus large pour calculer le jeu en soustrayant le diamètre de tige au diamètre du guide. Si le jeu de l'admission dépasse 0,038/0,076 mm (0,0015/0,0030 po) ou si le jeu d'échappement dépasse 0,050/0,088 mm (0,0020/0,0035 po), déterminez si ce jeu excessif est dû à la tige ou au guide.

L'usure maximale (diamètre intérieur) du guide de soupape d'admission est de 7,134 mm (0,2809 po), alors que 7,159 mm (0,2819 po) correspond à l'usure maximale autorisée sur le guide d'échappement. Les guides ne peuvent pas être retirés mais peuvent être surdimensionnés à 0,25 mm (0,010 po). Les soupapes avec des tiges surdimensionnées à 0,25 mm doivent alors être utilisées.

Si les guides se situent dans les limites, mais que les tiges des soupapes sont usées au-delà des limites fixées, installez de nouvelles soupapes.

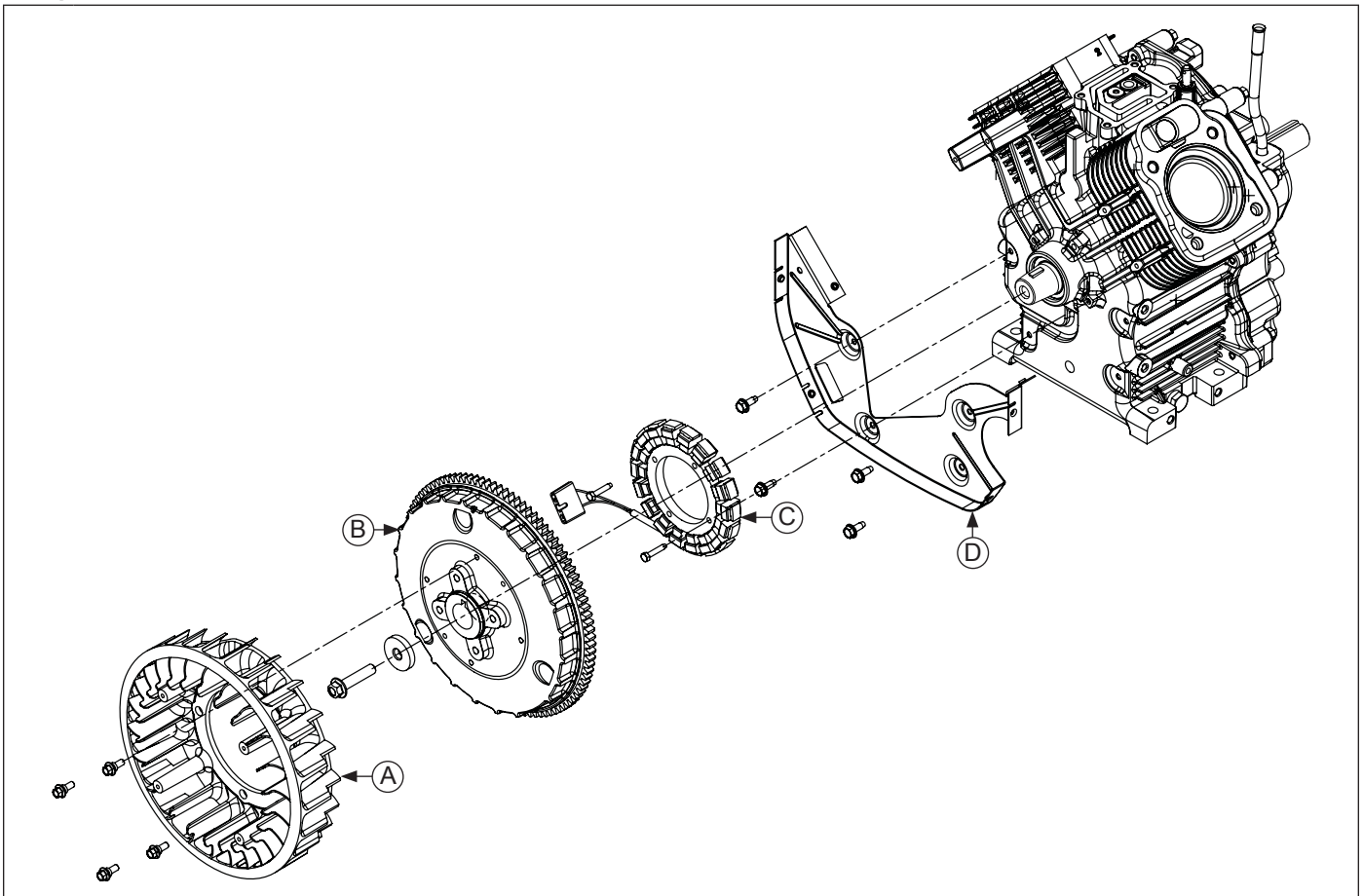
Sièges de soupape rapportés
Les sièges rapportés des soupapes d'admission et d'échappement sont en alliage d'acier durci et ajustés à la presse dans la culasse. Ils ne sont pas remplaçables mais peuvent être reconditionnés s'ils ne sont pas en mauvais état. S'ils sont fissurés ou très abîmés, la culasse doit être remplacée.

Reconditionnez les sièges des soupapes selon les instructions accompagnant la fraise pour sièges de soupape utilisée. La coupe finale doit être effectuée avec une fraise de 89° comme indiqué pour l'angle de siège de soupape. Coupez l'angle correct du collet de soupape de 45° comme spécifié. L'angle du siège de soupape approprié (44,5°, la moitié de l'angle complet de 89°) doit atteindre l'angle d'interférence souhaité de 0,5° (1,0° coupe complète) avec une pression maximale sur les diamètres extérieurs du collet et du siège de la soupape.

Rodage des soupapes
Les soupapes neuves ou reconditionnées doivent être rodées pour assurer une bonne étanchéité. Utilisez une rectifieuse de soupape manuelle avec une ventouse pour le rodage final. Recouvrez le collet de la soupape d'une légère couche de pâte abrasive fine et faites tourner la soupape sur son siège à l'aide de la rectifieuse. Continuez le meulage jusqu'à ce que les surfaces du siège et du collet soient lisses. Nettoyez soigneusement la culasse dans de l'eau chaude additionnée de savon pour éliminer toute trace de la pâte adhésive. Séchez la culasse et appliquez une fine couche d'huile SAE 10 pour empêcher toute corrosion.

Joint de tige de soupape
Ces moteurs utilisent les joints d'étanchéité de soupape sur les soupapes d'admission et d'échappement. Utilisez toujours un joint neuf quand les soupapes sont retirées de la culasse. Les joints doivent aussi être remplacés s'ils sont détériorés ou endommagés. Ne réutilisez jamais les vieux joints d'étanchéité.

Composants du volant



A	Ventilateur du volant	**B**	Volant	**C**	Stator	**D**	Plaque d'appui

Dépose du ventilateur et du volant

REMARQUE : Utilisez toujours une clé à sangle pour volant ou un outil de maintien pour maintenir le volant en desserrant ou en serrant la vis du volant. N'utilisez pas de barre ou de coin pour maintenir le volant. L'utilisation de tels outils pourrait endommager ou fissurer le volant.

REMARQUE : Utilisez toujours un extracteur pour retirer le volant monté sur le vilebrequin. Ne frappez pas sur le vilebrequin ou le volant. Ces pièces peuvent facilement être endommagées ou fissurées. Un choc sur l'extracteur ou le vilebrequin peut déplacer l'engrenage, ce qui aurait un effet négatif sur le jeu axial.

1. Retirez les boulons à épaulement fixant le ventilateur s'il est encore attaché et retirez le ventilateur.
2. Utilisez une clé à sangle pour volant ou un outil de maintien (voir Outils et aides) pour maintenir le volant et desserrez la vis fixant le volant au vilebrequin.
3. Retirez la vis et la rondelle.
4. Utilisez un extracteur pour retirer le volant monté sur le vilebrequin.
5. Retirez la clavette.

Contrôle
Recherchez des fissures sur le volant et des dommages sur la clavette du volant. Remplacez le volant s'il est fissuré. Si la clavette du volant ou la rainure à clavette sont endommagés, remplacez le vilebrequin, le volant et la clavette.

Vérifiez l'état de la couronne dentée. Kohler ne propose pas de couronnes dentées comme pièce de rechange. Remplacez le volant si la couronne dentée est endommagée.

Dépose du stator et de la plaque d'appui (ECH EFI)

1. Retirez les vis fixant la plaque d'appui. Retirez la plaque d'appui.
2. Retirez les vis et le stator. Repérez la position/ l'acheminement du câble du stator.

Dépose de la plaque de fermeture

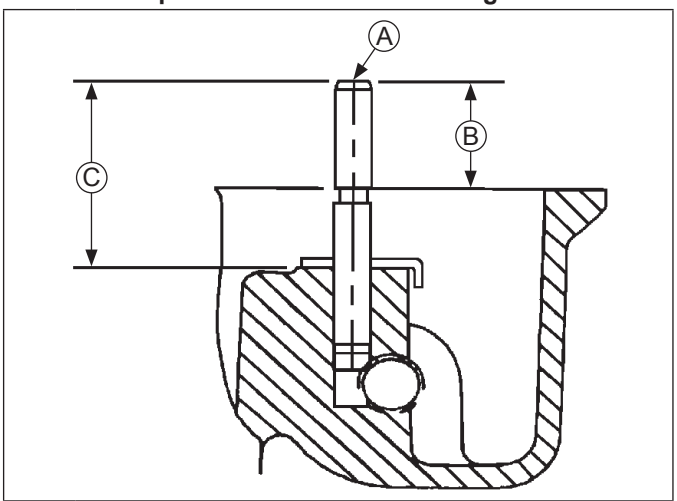
1. Retirez les vis qui fixent la plaque de fermeture au carter.
2. Localisez les ergots dans le périmètre de la plaque de fermeture. Insérez l'extrémité d'entraînement d'une clé à poignée articulée de 1/2 po entre l'ergot et le carter, puis tournez-la pour desserrer le joint. Ne forcez pas les surfaces d'étanchéité. Ceci aurait pour effet de provoquer des fuites.

Contrôle
Vérifiez le joint sur la plaque de fermeture et retirez-le s'il est usé ou endommagé. Voir Installation du joint sur la plaque de fermeture dans le chapitre Remontage pour l'installation d'un nouveau joint.

Vérifiez l'état de la surface de roulement principale (voir Spécifications). Remplacez la plaque de fermeture si nécessaire.

Réducteur

Détails de la profondeur de l'arbre du régulateur



A	Arbre
B	19,40 mm (0,7638 po)
C	34,0 mm (1,3386 po) 33,5 mm (1,3189 po)

Le réducteur se trouve dans la plaque de fermeture. Pour tout entretien, continuez avec les procédures de contrôle, démontage et remontage.

Contrôle
Vérifiez les dents du réducteur. Remplacez le réducteur si des dents sont usées ou manquantes. Vérifiez les masselottes. Elles doivent se déplacer sans problème dans le réducteur.

Démontage
REMARQUE : Le réducteur est maintenu sur l'arbre par de petites pattes moulées sur l'engrenage. Ces pattes se cassent en retirant l'arbre de l'engrenage. L'engrenage doit donc être remplacé. Cependant, il ne faut retirer l'engrenage que si cela est absolument nécessaire.

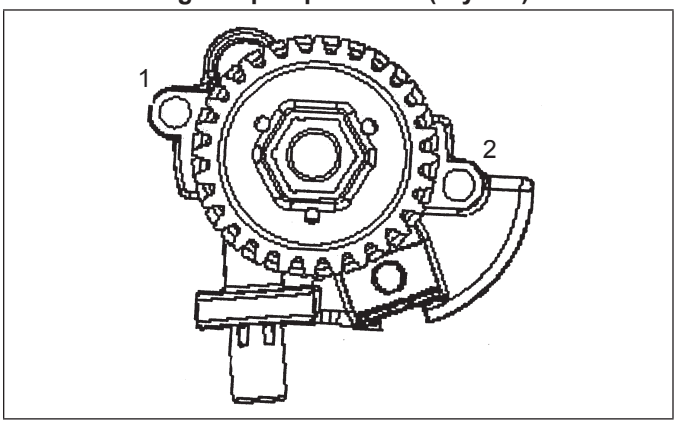
Le réducteur doit être remplacé une fois retiré de la plaque de fermeture.

1. Retirez l'ensemble axe de régulation et réducteur.
2. Retirez la rondelle de butée de la patte de verrouillage qui se trouve sous le réducteur.
3. Vérifiez à fond l'arbre du réducteur et remplacez-le s'il est endommagé. Une fois l'arbre endommagé retiré, appuyez et enfoncez légèrement l'arbre de rechange dans la plaque de fermeture à la profondeur indiquée.

Remontage
1. Installez la rondelle de butée de la patte de verrouillage sur l'arbre du régulateur avec la patte vers le bas.
2. Positionnez l'axe de régulation dans le régulateur/ masselotte et glissez l'ensemble sur l'arbre du régulateur.

Pompe à huile (Style A)

Ordre de serrage de pompe à huile (Style A)



La pompe à huile se trouve dans la plaque de fermeture. Pour tout entretien, continuez avec les procédures de démontage, contrôle et remontage.

Démontage

1. Retirez les vis.
2. Retirez la pompe à huile de la plaque de fermeture.
3. Retirez le rotor de pompe à huile. Décrochez le clip de verrouillage, et tirez-le du boîtier de pompe à huile.

   Le clapet de décharge se compose d'un seul élément localisé sur le boîtier de pompe à huile. La dépose et l'entretien en interne ne sont pas autorisés. En cas de problème avec la soupape de décharge, la pompe à huile doit être remplacée.

Contrôle

Vérifiez le carter de pompe à huile, l'engrenage et les rotors pour détecter des rayures, des éraflures, des traces d'usure ou de dommages. Si une pièce est usée ou endommagée, remplacez la pompe à huile.

Remontage

1. Installez le récupérateur d'huile sur le corps de pompe à huile. Lubrifiez le joint torique avec de l'huile et assurez-vous qu'il reste dans la gorge pendant l'installation du récupérateur.
2. Installez le rotor.
3. Installez le corps de pompe à huile sur la plaque de fermeture et fixez avec les vis. Serrez les vis comme suit :
   a. Installez la fixation dans l'emplacement N° 1 et serrez lentement pour positionner la pompe.
   b. Installez la fixation dans l'emplacement N° 2 et serrez à fond en respectant les valeurs recommandées.
   c. Serrez la fixation dans l'emplacement N° 1 aux valeurs recommandées.

      Première installation : 10,7 Nm (95 po-lb)

      Toutes les réinstallations : 6,7 Nm (60 po-lb)
4. Après le serrage, tournez l'engrenage et vérifiez le mouvement. Assurez-vous qu'il n'y a pas de blocage. Si c'est le cas, desserrez les vis, repositionnez la pompe, resserrez les vis et vérifiez de nouveau le mouvement.

Pompe à huile (Style B)

La pompe à huile se trouve dans la plaque de fermeture. Pour tout entretien, continuez avec les procédures de démontage, contrôle et remontage.

Démontage

1. Retirez les vis.
2. Levez la pompe à huile de la plaque de fermeture. Retirez l'engrenage Gerotor de la plaque de fermeture.
3. Assurez-vous que la bille et le ressort restent installés dans l'orifice de décharge de la plaque de fermeture. Si la bille et le ressort tombe de l'orifice de décharge, voir la rubrique Remontage pour l'installation correcte.
4. Retirez le joint torique du couvercle de pompe à huile de la rainure dans la plaque de fermeture.

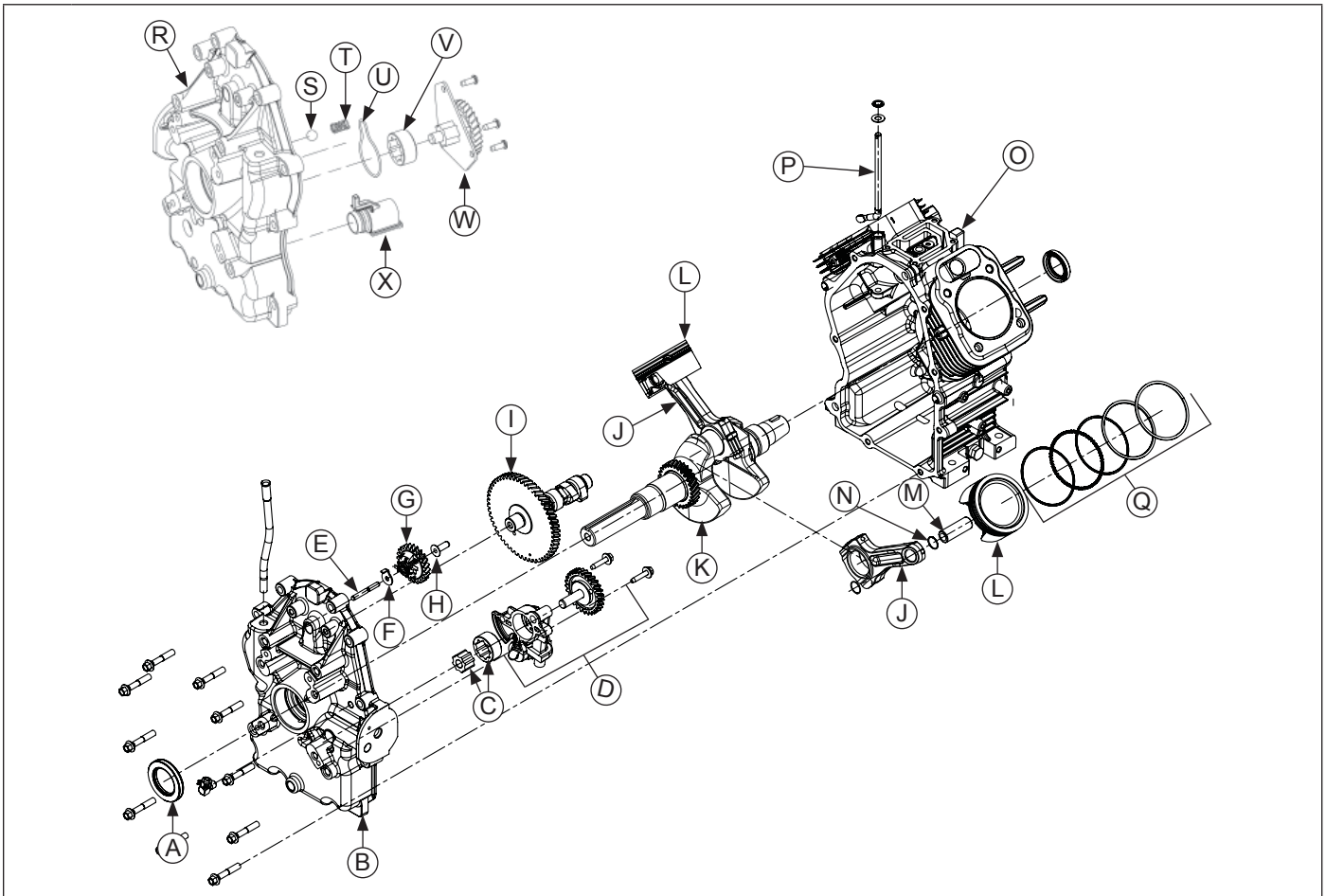
Contrôle

Vérifiez le carter de pompe à huile, l'engrenage et les rotors pour détecter des rayures, des éraflures, des traces d'usure ou de dommages. Vérifiez l'état du joint torique du couvercle de pompe à huile pour détecter des rayures, des éraflures ou des dommages. Si une pièce est usée ou endommagée, remplacez la pompe à huile et/ou le joint torique. Recherchez la présence de blocage ou de dommage sur la crépine d'aspiration. Remplacez-la si nécessaire.

Remontage

1. Graissez à l'huile l'engrenage Gerotor extérieur. Installez l'engrenage Gerotor extérieur dans l'arbre de la pompe à huile, autour de l'engrenage Gerotor intérieur. Il n'est pas nécessaire de faire correspondre les points de l'engrenage intérieur et extérieur. Cela n'a aucun effet sur l'efficacité de la pompe à huile.
2. Réinstallez la bille, puis le ressort dans l'orifice de décharge de la plaque de fermeture.
3. Réinstallez le joint torique dans la rainure de la plaque de fermeture. Vérifiez son installation dans la rainure.
4. Installez l'arbre central d'insertion de la pompe à huile dans le renfoncement de la plaque de fermeture. Appliquez une pression constante sur le couvercle de pompe à huile en comprimant le ressort de soupape de décharge d'huile, puis commencez à serrer les vis. Serrez la pompe à huile en serrant au couple (aucun ordre prescrit) de 9,0 N·m (80 po. lb.).
5. Après le serrage, tournez l'engrenage et vérifiez le mouvement. Assurez-vous qu'il n'y a pas de blocage. Si c'est le cas, desserrez les vis, repositionnez la pompe, resserrez les vis et vérifiez de nouveau le mouvement.

Composants du carter



A	Joint de la plaque de fermeture	**B**	Plaque de fermeture (Style A)	**C**	Engrenage Gerotor (Style A)	**D**	Pompe à huile (Style A)
E	Arbre du régulateur	**F**	Rondelle de régulateur	**G**	Réducteur	**H**	Coupelle de régulateur
I	Arbre à cames	**J**	Bielle	**K**	Vilebrequin	**L**	Piston
M	Axe de piston	**N**	Clip de fixation de l'axe de piston	**O**	Carter	**P**	Arbre intermédiaire du régulateur
Q	Segments	**R**	Plaque de fermeture (Style B)	**S**	Bille (Style B)	**T**	Ressort (Style B)
U	Joint torique du couvercle de pompe à huile (Style B)	**V**	Engrenage extérieur Gerotor (Style B)	**W**	Pompe à huile (Style B)	**X**	Tube de récupération d'huile (Style B)

Dépose de l'arbre à cames

Retirez l'arbre à cames.

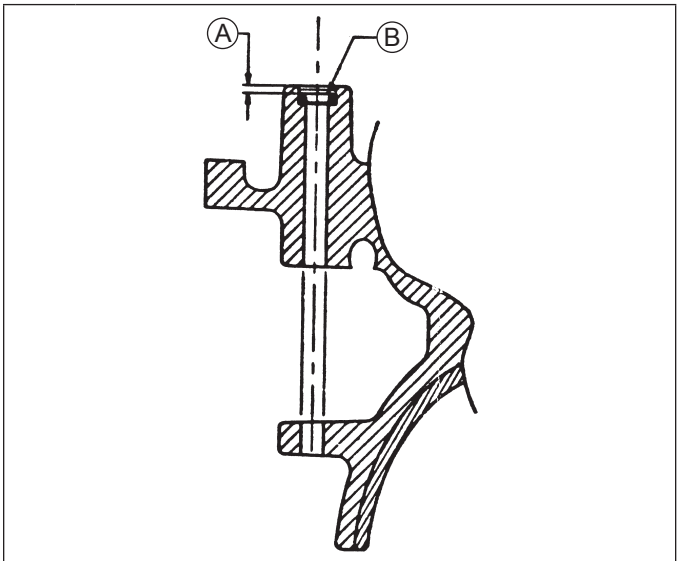
Inspection et entretien
Vérifiez l'état des bossages de l'arbre à cames. Voir Spécifications pour les tolérances de levage minimum. Les mesures doivent être prises avec la commande de soupape assemblée. Vérifiez l'état des dents d'engrenage de l'arbre à cames. Si les dents sont usées, ébréchées ou s'il en manque, il faut remplacer l'arbre à cames.

Dépose de l'arbre intermédiaire du régulateur

1. Retirez la rondelle en nylon et le dispositif de retenue de l'arbre intermédiaire du régulateur.
2. Sortez l'arbre intermédiaire par l'intérieur du carter.

Joint de l'arbre intermédiaire du régulateur

Détails du joint de l'arbre intermédiaire



A	2,0 mm (0,0787 po)
B	Joint d'arbre intermédiaire du régulateur

Si l'arbre intermédiaire du régulateur est endommagé et/ou qu'il y a des fuites, remplacez-le selon les procédures suivantes.

Retirez le joint du carter et remplacez-le par un neuf. Installez un nouveau joint à la profondeur indiquée en utilisant un outil de pose de joint.

Dépose des bielles avec les pistons et les bagues

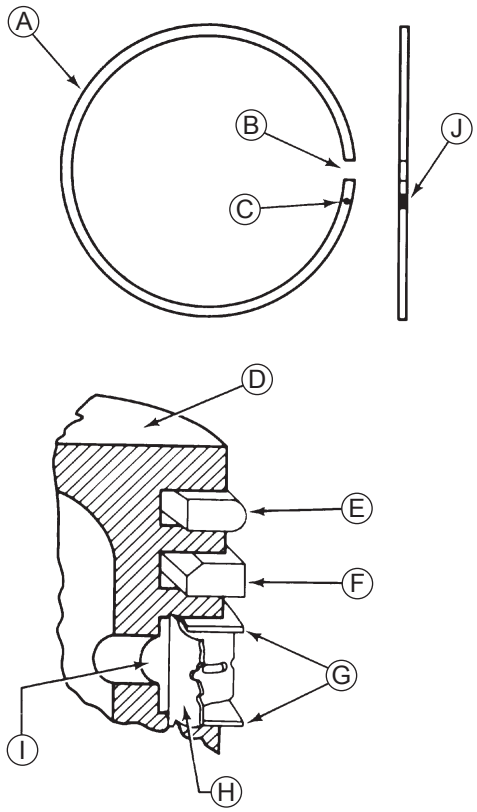
REMARQUE : Si le sommet d'un alésage de cylindre comporte une crête en carbone, utilisez un alésoir pour le retirer avant d'essayer de retirer le piston.

REMARQUE : Les cylindres sont numérotés sur le carter. Utilisez les chiffres pour repérer chaque capuchon d'extrémité, bielle et piston pour le remontage. Ne mélangez pas les capuchons d'extrémité et les bielles.

1. Retirez les vis les plus proches du chapeau de bielle. Retirez le capuchon d'extrémité.
2. Retirez la bielle et le piston avec précaution de l'alésage du cylindre.
3. Recommencez les procédures ci-dessus pour l'autre bielle/piston.
4. Retirez l'axe du piston pour le vérifier. Utilisez un petit tournevis pour soulever le dispositif de retenue de l'axe hors de la rainure.

Contrôle

Détails et composants du piston et des segments



A	Segment	**B**	Extrémité
C	Repère d'identification	**D**	Piston
E	Segment de compression supérieure	**F**	Bague de compression centrale
G	Rails	**H**	Écarteur
I	Segment d'huile (3 pièces)	**J**	Bande colorée

Des rayures et des éraflures sur les pistons et les parois du cylindre se produisent quand les températures internes du moteur approchent le point de soudage du piston. Ces températures élevées sont générées par des frictions généralement attribuées à une mauvaise lubrification et/ou à une surchauffe du moteur.

Normalement, une faible usure est constatée dans la zone de bossage du piston/axe du piston. Si le piston et la bielle d'origine peuvent être réutilisés après avoir installé les nouveaux segments, l'axe d'origine peut aussi être réutilisé mais de nouvelles fixations sont nécessaires. L'axe du piston fait partie de l'unité constituée par le piston - si l'axe ou le bossage du piston sont usés ou abîmés, un nouveau piston doit être installé.

Une consommation excessive d'huile et une fumée d'échappement de couleur bleue indiquent en général une défaillance du segment. Quand les segments sont en mauvais état, l'huile pénètre dans la chambre de combustion où elle brûle avec le carburant. Une consommation élevée d'huile est aussi observée quand la coupe du segment est incorrecte. Ceci vient du fait que le segment n'est plus adapté à la paroi du cylindre. L'huile n'est plus contrôlée quand les coupes de segments ne sont pas échelonnées pendant l'installation.

Quand les températures du cylindre sont trop élevées, la laque et le vernis s'amassent sur le piston, ce qui colle le segment provoquant une usure rapide. Un segment usé a généralement un aspect brillant et lisse.

Les rayures sur les segments et les pistons sont causées par des matières abrasives comme le carbone, la poussière ou des morceaux de métal dur.

Une détonation se produit quand une partie de la charge de carburant s'allume spontanément à cause de la chaleur et de la pression générées juste après l'allumage. Ceci créé deux fronts de flammes qui se rencontrent et explosent en créant des pressions de martelage extrêmes sur une section précise du piston. La détonation se produit en général avec des carburants de faibles octanes.

L'allumage prématuré ou l'allumage de la charge de carburant avant l'étincelle réglée peuvent causer des dommages similaires à ceux d'une détonation. Les dommages causés par un allumage prématuré sont souvent plus graves que ceux dus à une détonation. L'allumage prématuré est causé par un point chaud dans la chambre de combustion à partir de sources telles que les dépôts de carbone, des ailettes bloquées, des soupapes mal scellées ou une bougie de type incorrect.

Les pistons de remplacement sont disponibles en taille standard de 0,25 mm (0,010 po) et en taille surdimensionnée de 0,50 mm (0,020 po). Les pistons de remplacement se composent de jeux de nouveaux segments et de nouveaux axes de piston.

Les jeux de segments de remplacement sont aussi disponibles séparément en taille standard de 0,25 mm (0,010 po) et en taille surdimensionnée de 0,50 mm (0,020 po). Utilisez toujours de nouveaux segments lors de l'installation des pistons. N'utilisez jamais de vieux segments.

Certains points importants à ne pas oublier pour l'entretien des segments :

1. L'alésage du cylindre doit être rodé avant de pouvoir utiliser les jeux de segments de remplacement.
2. Si le trou du cylindre ne nécessite pas de réalésage et si l'ancien piston est encore dans les limites d'usure et sans marques ou éraflures, l'ancien piston peut être réutilisé.
3. Retirez les anciens segments et nettoyez les gorges. Ne réutilisez jamais de vieux segments.
4. Avant de mettre en place les segments sur le piston, placez chacun des segments supérieurs dans les gorges correspondantes sur l'alésage du cylindre et contrôlez le jeu à la coupe du segment. Comparez la coupe du segment aux tolérances données dans les Spécifications.
5. Une fois les nouveaux segments de compression (du haut et du centre) installés sur le piston, contrôlez le jeu entre le piston et le côté du segment. Comparez le jeu par rapport à la tolérance dans les Spécifications. Si le jeu latéral est supérieur, un nouveau piston doit être utilisé.

Installation des nouveaux segments de piston

REMARQUE : Les segments doivent être installés correctement. Les instructions d'installation sont généralement données avec les nouveaux jeux de segment. Veuillez les suivre attentivement. Utilisez un écarteur spécial pour installer les segments. Installez d'abord le segment inférieur (contrôle de l'huile), puis terminez par le segment de compression.

Pour installer de nouveaux segments de piston, procédez comme suit :

1. Segment racleur (gorge du bas) : Installez l'écarteur, puis les rails. Assurez-vous que les extrémités de l'écarteur ne se chevauchent pas.
2. Segment de compression (gorge centrale) : Installez le segment central avec un outil de pose de segment de piston. Assurez-vous que le repère d'identification est orienté vers le haut ou que la bande colorée (le cas échéant) se trouve à gauche de la coupe.
3. Segment de compression (gorge supérieure) : Installez le segment de feu à l'aide d'un écarteur de segment de piston. Assurez-vous que le repère d'identification est orienté vers le haut ou que la bande colorée (le cas échéant) se trouve à gauche de la coupe.

Bielles

Des bielles à chapeau à épaulement décalé sont utilisées sur ces moteurs.

Inspection et entretien

Contrôlez la surface d'appui (grosse extrémité) pour détecter les éraflures, toute usure excessive et contrôlez les jeux latéraux (voir Spécifications). Remplacer la bielle et le tube en cas d'usure excessive.

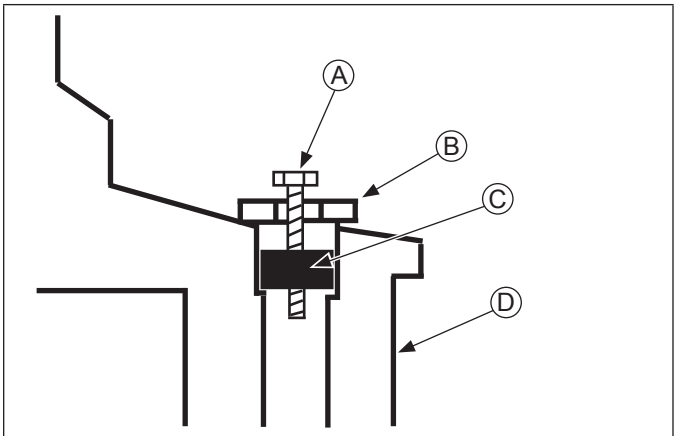
Des bielles de rechange sont disponibles dans les dimensions de maneton standard et dans une taille inférieure à 0,25 mm (0,010 po). Une bielle sous-dimensionnée de 0,25 mm (0,010 po) peut être identifiée avec le trou percé à l'extrémité inférieure de la tige de bielle. Reportez-vous toujours aux références de pièces appropriées pour s'assurer que les pièces de rechange sont appropriées.

Dépose du vilebrequin

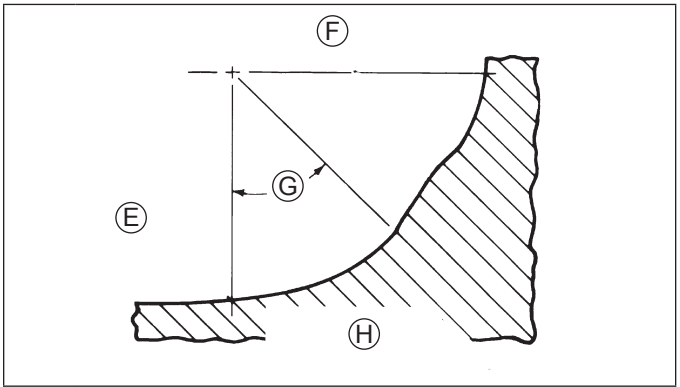
Éloignez avec précaution le vilebrequin du carter.

Inspection et entretien

Composants et détails du vilebrequin



A	Vis autotaraudeuse	**B**	Rondelle plate
C	Bouchon	**D**	Vilebrequin



E	Le filet doit s'adapter facilement à la surface du palier
F	Point chaud à partir des intersections de filet
G	45° Minimum
H	Ce filet doit s'insérer facilement

REMARQUE : Si le maneton est rectifié, vérifiez si les filets s'insèrent facilement sur la surface du maneton.

Inspectez les dents d'engrenage du vilebrequin. Si les dents sont très usées, ébréchées ou si certaines dents sont manquantes, le vilebrequin doit être remplacé.

Recherchez sur les surfaces de palier du vilebrequin des rayures, des entailles, etc. Certains moteurs sont dotés d'inserts dans l'alésage de vilebrequin de la plaque de fermeture et/ou du carter. Ne remplacez les paliers que s'ils semblent endommagés ou hors spécifications. Si le vilebrequin tourne sans bruit et sans problème, et qu'il n'existe pas de rayures, d'entailles, etc., sur les surfaces ou les chemins de roulement, les roulements peuvent être réutilisés.

Vérifiez les clavettes de vilebrequin. Si elles sont usées ou en mauvais état, le vilebrequin doit être remplacé.

Inspectez le maneton pour détecter des marques ou des transferts de métal. Les marques légères peuvent être nettoyées avec un chiffon imbibé d'huile. Si les limites d'usure, indiquées dans la rubrique Spécifications et tolérances sont dépassées, il faut soit remplacer le vilebrequin, soit rectifier le maneton à une taille inférieure de 0,25 mm (0,010 po). En cas de rectification, une tige de connexion plus petite de 0,25 mm (0,010 po) (grosse extrémité) doit alors être utilisée pour obtenir le jeu fonctionnel approprié. Mesurez la dimension, la conicité et l'ovalisation du maneton.

Le tourillon de bielle peut être rectifié d'une taille en dessous. Pendant la rectification du vilebrequin, les dépôts peuvent s'introduire dans les passages d'huile, ce qui pourrait causer de graves dommages du moteur. En retirant le bouchon du maneton après la rectification, il est possible d'accéder aux dépôts qui se trouvent dans les passages d'huile.

Utilisez les procédures suivantes pour retirer ou remplacer le bouchon.

Procédure pour retirer le bouchon du vilebrequin :

1. Percez un trou de 3/16 po dans le bouchon du vilebrequin.
2. Insérez une vis autotaraudeuse de 3/4 po ou de 1 po de long avec une rondelle plate dans le trou percé. La rondelle plate doit être suffisamment large pour rester contre l'épaulement de l'alésage du bouchon.
3. Serrez la vis autotaraudeuse jusqu'à ce que le bouchon sorte du vilebrequin.

Procédure pour installer le nouveau bouchon :
Utilisez une goupille d'arbre à cames cylindrique comme guide et enfoncez le bouchon dans l'alésage jusqu'à ce qu'il soit au fond. Enfoncez-le régulièrement pour éviter les fuites.

Dépose du joint d'huile de l'extrémité du volant

Retirez le joint d'huile du carter.

Carter

Inspection et entretien
Vérifiez toutes les surfaces de joint pour s'assurer qu'elles ne comportent pas de restes de joints. Elles ne doivent pas non plus être profondément rayées.

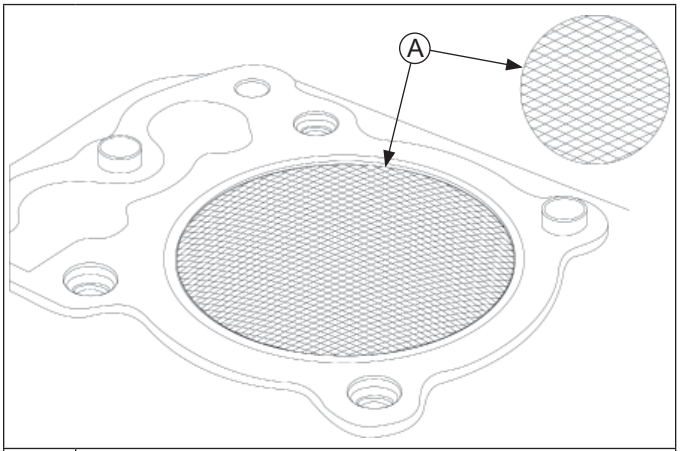
Vérifiez l'état du roulement principal (le cas échéant) pour détecter tout signe d'usure ou d'endommagement (voir Spécifications). Remplacez le carter avec un minibloc ou un petit bloc, comme requis.

Vérifiez si la paroi du cylindre n'est pas rayée. Dans certains cas graves, le carburant non brûlé peut endommager la paroi du cylindre. Il élimine l'huile nécessaire à la lubrification du piston et de la paroi du cylindre. Avec l'écoulement du combustible brut contre la paroi du cylindre, les segments de piston sont en contact métal contre métal avec la paroi. Les éraflures sur la paroi du cylindre peuvent aussi être causées par des points chauds locaux dus à un blocage des ailettes de refroidissement ou à une lubrification contaminée ou inadéquate.

Si l'alésage du cylindre est éraflé, usé ou déformé, un recalibrage est nécessaire. Utilisez un micromètre d'intérieur pour déterminer le niveau d'usure (reportez-vous à la rubrique Spécifications), puis sélectionnez la surdimension la plus adaptée de 0,25 mm (0,010 po) ou 0,50 mm (0,020 po). Le recalibrage à une de ces surdimensions permet d'utiliser un ensemble piston/segment surdimensionné. Commencez la remise au format avec une barre d'alésage, puis suivez les méthodes d'alésage suivantes du cylindre.

Réalésage

Détail



A	23°-33° zone hachurée

REMARQUE : Les pistons Kohler sont usinés aux tolérances précises. Pour surdimensionner un cylindre, il faut l'usiner avec précision à 0,25 mm (0,010 po) ou 0,50 mm (0,020 po) de plus que le nouveau diamètre (Spécifications). Un piston de remplacement Kohler à la surdimension correspondante s'adapte alors parfaitement.

Bien que la plupart des alésoirs disponibles dans le commerce puissent être utilisés avec des perceuses portables ou à colonne, l'utilisation d'une perceuse à colonne à basse vitesse est recommandée car elle facilite l'alignement de l'alésoir sur le contre-alésage du vilebrequin. Le réalésage est optimal à une vitesse d'environ 250 tr/min et 60 coups par minute. Après avoir installé les pierres les plus grossières dans l'alésage, procédez comme suit :

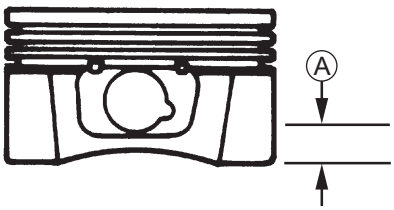
1. Abaissez l'alésoir dans l'alésage et après l'avoir centré, réglez-le de manière à ce que les pierres soient en contact avec la paroi du cylindre. Il est recommandé d'utiliser un agent de coupage-refroidissement.
2. Une fois le bord inférieur de chaque pierre positionné au même niveau que le bord le plus bas de l'alésage, commencez le processus de perçage et de réalésage. Déplacez l'alésoir de haut en bas tout en recalibrant pour éviter la formation d'arêtes coupantes. Vérifiez régulièrement la dimension.
3. Quand le trou est à 0,064 mm (0,0025 po) de la taille souhaitée, retirez les pierres grossières pour les remplacer par des pierres à brunir. Continuez avec les pierres à brunir jusqu'à ce que l'alésage soit à 0,013 mm (0,0005 po) de la taille souhaitée, puis terminez avec les pierres de finition (grain 220-280) pour polir à la cote finale. Une hachure croisée doit être respectée si le réalésage est effectué correctement. Les hachures doivent se croiser à environ 23°-33° par rapport à l'horizontale. Un angle trop plat risque de faire sauter les segments ou de causer une usure excessive. Un angle trop aigu augmente la consommation d'huile.
4. Après le redimensionnement, vérifiez l'ovalisation, la conicité et la dimension de l'alésage. Utilisez un micromètre d'intérieur, un calibre télescopique ou un calibre pour effectuer les mesures. Ces mesures doivent être prises dans trois points sur le cylindre - au sommet, à mi-hauteur et à la base. Deux mesures doivent être effectuées (perpendiculaires l'une par rapport à l'autre) sur chacun de ces points.

Nettoyage de l'alésage du cylindre après le réalésage
Le nettoyage correct des parois du cylindre après le réalésage est essentiel. Les débris laissés dans l'alésage du cylindre peuvent détruire un moteur en moins d'une heure de fonctionnement après son remontage.

Le nettoyage final doit toujours comprendre un brossage parfait avec de l'eau chaude savonneuse. Utilisez un détergent puissant qui peut dissoudre l'huile tout en produisant de la mousse. Si la mousse disparaît pendant le nettoyage, jetez l'eau sale et recommencez le nettoyage avec de l'eau chaude et du détergent. Après le brossage, rincez le cylindre avec de l'eau chaude et propre. Séchez-le entièrement et appliquez une fine couche d'huile moteur pour éviter le risque de corrosion.

Mesure du jeu piston-alésage

Détails du piston



A	6 mm (0,2362 po)

REMARQUE : N'utilisez pas une jauge d'épaisseur pour mesurer le jeu entre le piston et l'alésage. Les mesures ne seraient pas correctes. N'utilisez qu'un micromètre.

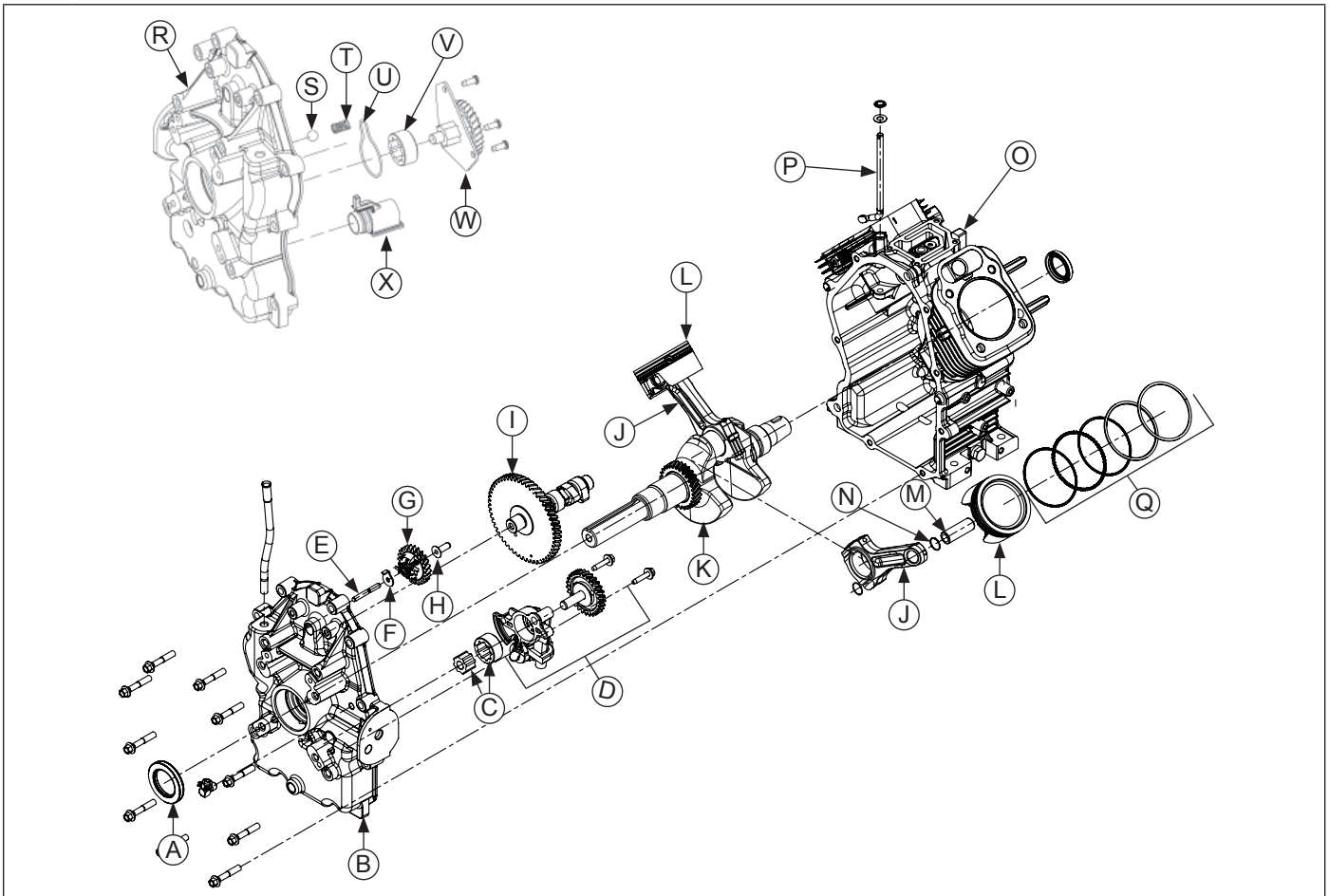
Avant d'installer le piston dans le cylindre, le jeu doit être vérifié avec précision. Cette étape est souvent oubliée, mais si les jeux ne sont pas dans les limites recommandées, une défaillance du moteur peut se produire.

Procédez comme suit pour mesurer de manière précise le jeu entre le piston et l'alésage :

1. Utilisez un micromètre et mesurez le diamètre du piston 6 mm (0,2362 po) à l'emplacement indiqué au-dessus du bas de la jupe du piston et perpendiculairement à l'axe du piston.
2. Utilisez un micromètre d'intérieur, un calibre télescopique ou un calibre pour mesurer l'alésage du cylindre. Mesurez à environ 63,5 mm (2,5 po) sous le haut de l'alésage perpendiculairement à l'axe du piston.
3. Le jeu piston-alésage correspond à la différence entre le diamètre de l'alésage et le diamètre du piston (étape 2 moins étape 1).

Remontage

Composants du carter



A	Joint de la plaque de fermeture	**B**	Plaque de fermeture (Style A)	**C**	Engrenage Gerotor (Style A)	**D**	Pompe à huile (Style A)
E	Arbre du régulateur	**F**	Rondelle de régulateur	**G**	Réducteur	**H**	Coupelle de régulateur
I	Arbre à cames	**J**	Bielle	**K**	Vilebrequin	**L**	Piston
M	Axe de piston	**N**	Clip de fixation de l'axe de piston	**O**	Carter	**P**	Arbre intermédiaire du régulateur
Q	Segments	**R**	Plaque de fermeture (Style B)	**S**	Bille (Style B)	**T**	Ressort (Style B)
U	Joint torique du couvercle de pompe à huile (Style B)	**V**	Engrenage extérieur Gerotor (Style B)	**W**	Pompe à huile (Style B)	**X**	Tube de récupération d'huile (Style B)

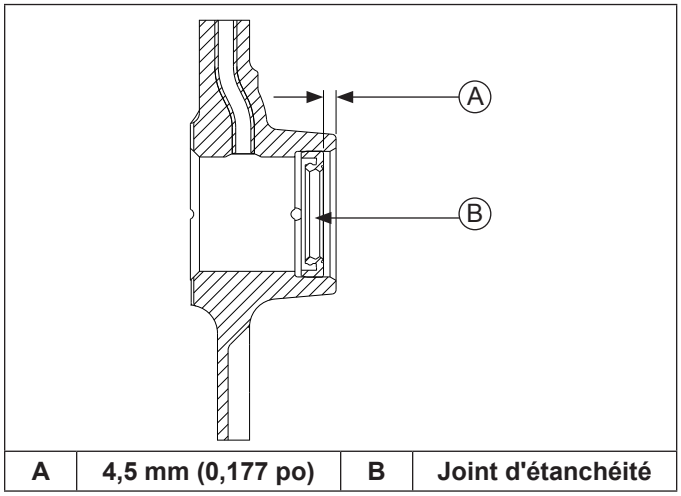
REMARQUE : L'assemblage du moteur doit être conforme aux valeurs de couple spécifiées, aux séquences de serrage et aux jeux. Le non-respect de ces indications peut entraîner des dommages ou une usure grave du moteur. N'utilisez que des joints neufs. Appliquez une fine couche d'huile sur les filets des fixations essentielles avant le montage, à moins qu'un produit d'étanchéité ou du Loctite® soit prescrit ou préappliqué.

Vérifiez que le produit n'a pas laissé de traces sur les éléments avant de remonter le moteur et de le mettre en service. Les propriétés de graissage peuvent être amoindries même s'il reste une très faible quantité de ces produits.

Vérifiez la plaque de fermeture, le carter, les culasses, pour vous assurer que le matériel d'étanchéité a été éliminé en totalité. Utilisez un produit pour éliminer le joint, un solvant pour vernis ou un décapant pour peinture pour supprimer toutes les traces restantes. Nettoyez les surfaces avec de l'alcool isopropyle, de l'acétone, du solvant pour vernis ou un nettoyant à contact électrique.

Installation du joint d'étanchéité de l'extrémité du volant

Détail du joint d'étanchéité



A	4,5 mm (0,177 po)	B	Joint d'étanchéité

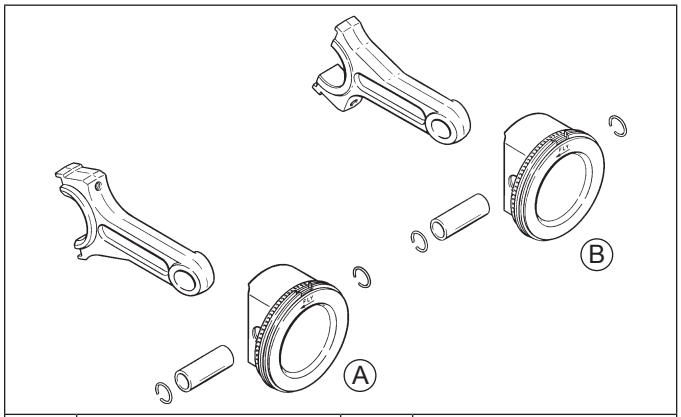
1. Assurez-vous que l'alésage du joint du carter est propre et qu'il n'y a pas d'éraflures, ni de rayures.
2. Appliquez une fine couche d'huile moteur propre sur le diamètre extérieur du joint.
3. Guidez le joint dans le carter avec un outil d'installation. Assurez-vous que le joint d'huile est correctement installé sur l'alésage et à la bonne profondeur contre le carter.

Installation du vilebrequin

1. Graissez les surfaces d'appui des tourillons du vilebrequin et de la bielle avec de l'huile moteur.
2. Glissez avec précaution l'extrémité volant du vilebrequin via le roulement principal et le joint.

Installation des bielles avec les pistons et les bagues

Détails du piston



A	Cylindre 1	B	Cylindre 2

REMARQUE : Les cylindres sont numérotés sur le carter. Assurez-vous d'installer le piston, la bielle et le capuchon d'extrémité dans l'alésage approprié, en fonction des repères notés au cours du démontage. Ne mélangez pas les capuchons d'extrémité et les bielles.

REMARQUE : Il est essentiel que le piston et la bielle soient orientés correctement dans le moteur. Une mauvaise orientation peut augmenter l'usure et les dommages. Assurez-vous que les pistons et les bielles sont correctement assemblés, comme indiqué.

REMARQUE : Alignez le chanfrein de la bielle avec le chanfrein de son capuchon d'extrémité. Une fois l'installation terminée, les parties plates des bielles doivent se faire face. Les faces avec le bord surélevé doivent être orientées vers l'extérieur.

1. Insérez les segments de piston dans les gorges jusqu'à ce que les coupes de segment soient à un angle de 120 ou plus. Les rails de segment racleur doivent aussi être espacés.
2. Lubrifiez l'alésage du cylindre, le piston et les segments avec l'huile moteur. Comprimez les segments du piston du cylindre N° 1 avec un compresseur de segment.
3. Assurez-vous que le mot FLY sur le piston fait face au côté du volant du moteur. Utilisez un marteau en caoutchouc et tapez légèrement sur le piston pour l'enfoncer dans le cylindre comme indiqué. Veillez à ce que les rails de la bague de commande de l'huile ne se détachent pas entre le fond du compresseur de bague et le haut du cylindre.
4. Installez le capuchon de bielle à la bielle avec les vis. Serrez par incréments de 11,6 N.m (103 po-lb). Des instructions avec illustrations sont données dans le kit d'entretien.
5. Recommencez les procédures ci-dessus pour l'autre bielle/piston.

Installation de l'arbre intermédiaire du régulateur

1. Lubrifiez les surfaces de palier de l'arbre intermédiaire du régulateur dans le carter avec de l'huile moteur.
2. Glissez la petite rondelle du bas sur l'arbre intermédiaire du régulateur et installez l'arbre intermédiaire à partir de l'intérieur du carter.
3. Installez la rondelle en nylon sur l'arbre intermédiaire du régulateur, puis commencez à pousser la bague de fixation. Maintenez l'arbre intermédiaire en place. Placez une jauge d'épaisseur 0,50 mm (0,020 po) sur le dessus de la rondelle en nylon et poussez la bague de fixation sur l'arbre pour la fixer. Retirez la jauge d'épaisseur une fois le jeu axial approprié établi.

Installation de l'arbre à cames

1. Appliquez généreusement le lubrifiant d'arbre à cames (voir Outils et aides) sur les bossages de came. Lubrifiez les surfaces de palier de l'arbre à cames du carter et l'arbre à cames avec de l'huile moteur.
2. Positionnez le repère de calage de l'engrenage du vilebrequin en position 12 heures.
3. Tournez l'arbre intermédiaire du régulateur jusqu'à ce que l'extrémité inférieure de l'arbre soit en contact avec le cylindre. Assurez-vous que l'arbre intermédiaire reste en place pendant l'installation de l'arbre à cames.
4. Glissez l'arbre à cames dans la surface de palier sur le carter, en plaçant le repère de calage de l'engrenage d'arbre à cames en position de 6 heures. Assurez-vous que l'engrenage de l'arbre à cames et l'engrènement du vilebrequin avec les deux repères de calage sont alignés.

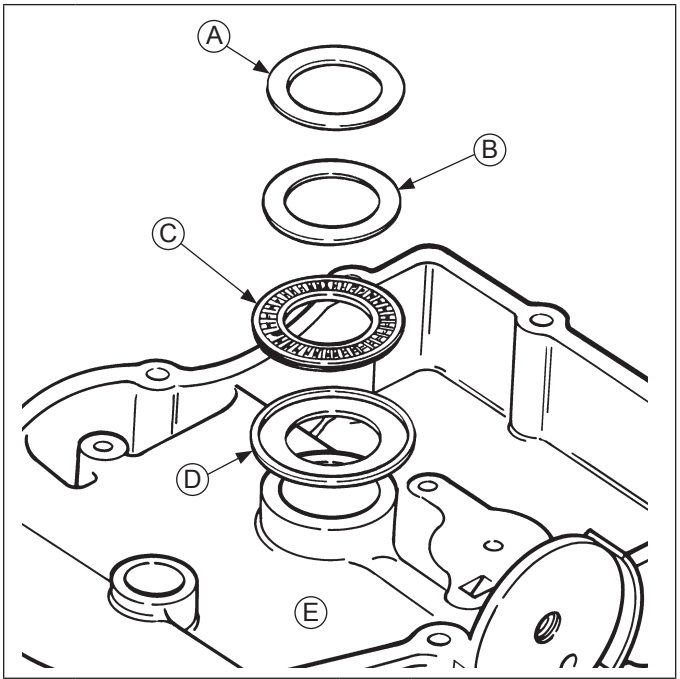
Pompe à huile

La pompe à huile se trouve dans la plaque de fermeture. Si l'entretien est requis et que la pompe à huile a été retirée, reportez-vous aux procédures de montage dans la rubrique Pompe à huile de Démontage/Vérification et Entretien.

Réducteur

Le réducteur se trouve dans la plaque de fermeture. Si l'entretien est requis et que le régulateur a été retiré, reportez-vous aux procédures de montage dans la rubrique Réducteur de Démontage/Vérification et Entretien.

Roulement de butée, rondelle et cale



A	Cale de butée	**B**	Rondelle de butée
C	Roulement de butée à aiguille	**D**	Chemin de roulement
E	Plaque de fermeture		

Certaines spécifications utilisent une butée à aiguilles, une rondelle de butée et une entretoise de cale pour contrôler le jeu axial du vilebrequin. Si ces éléments sont notés au cours du démontage, assurez-vous qu'ils sont réinstallés dans l'ordre indiqué. Une procédure différente doit suivre pour vérifier et ajuster le jeu axial du vilebrequin sur ces modèles.

Le chemin du roulement de butée s'enfonce légèrement dans la plaque de fermeture. S'il n'est pas déjà installé, poussez-le dans l'alésage du vilebrequin dans la plaque de fermeture. Enduisez le roulement de butée avec une épaisse couche de graisse et coincez le roulement dans le chemin. Nettoyez une partie de la graisse sur la face de la rondelle de butée et collez-la sur le roulement de butée. Nettoyez une partie de la graisse sur la face de la rondelle de butée et collez-la sur le roulement de butée.

Installez la plaque de fermeture sur le carter sans joint RTV et attachez-la avec seulement 2 ou 3 fixations à la fois. Utilisez un comparateur à cadran pour vérifier le jeu axial du vilebrequin. Le jeu axial doit être de 0,070/1,190 mm (0,0028/0,0468 po). Si un réglage est nécessaire, il existe 3 codes d'épaisseur de couleur différente pour les entretoises.

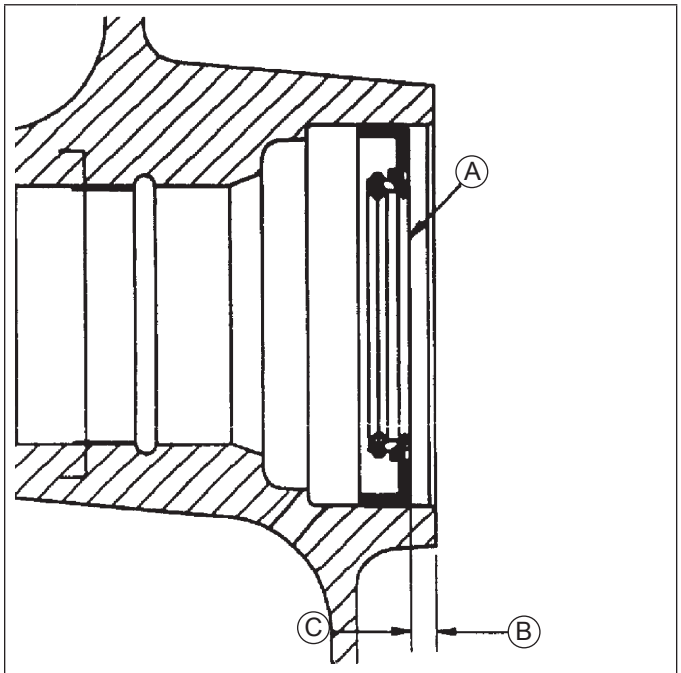
Spécifications de jeu-Cales de jeu axial de vilebrequin

Vert	0,8366-0,9127 mm (0,8750 mm/0,034 po nominal)
Jaune	1,0652-1,1414 mm (1,1033 mm/0,043 po nominal)
Rouge	1,2938-1,3700 mm (1,3319 mm/0,052 po nominal)

Retirez la plaque de fermeture. Si le jeu axial doit être réglé, retirez l'entretoise d'origine et installez l'entretoise de cale appropriée à la place. Puis suivez la procédure dans la rubrique Installation de la plaque de fermeture.

Installation du joint d'étanchéité de la plaque de fermeture

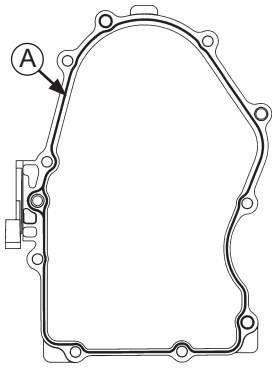
Détails du joint d'étanchéité



A	Joint d'étanchéité	**B**	8,0 mm (0,314 po)
C	Profondeur du joint		

1. Assurez-vous qu'il n'existe aucune rayure ou éraflure dans l'alésage du vilebrequin de la plaque de fermeture.
2. Appliquez une fine couche d'huile moteur propre sur le diamètre extérieur du joint.
3. Guidez le joint dans le carter avec un outil d'installation. Assurez-vous que le joint d'huile est correctement installé sur l'alésage et à la bonne profondeur contre le carter.

Installation de la plaque de fermeture

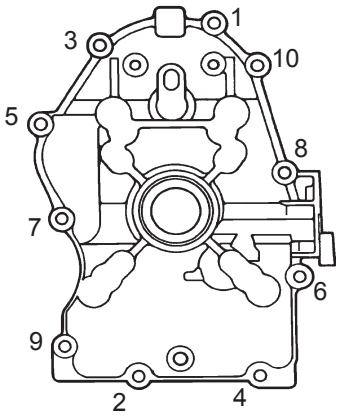


A	L'enduit d'étanchéité RTV doit être tout autour de la rainure du joint torique.

L'enduit d'étanchéité RTV est utilisé comme joint entre la plaque de fermeture et le carter. Reportez-vous au chapitre Outils et aide pour consulter la liste des enduits d'étanchéité approuvés. N'utilisez que des enduits d'étanchéité neufs. Le non respect de cette consigne peut provoquer des fuites.

1. Vérifiez que les surfaces de contact sont propres et préparées comme décrit au début de Démontage/ Vérification et Entretien. Installez un nouveau joint torique dans la plaque de fermeture.
2. Assurez-vous qu'il n'existe aucune rayure ou éraflure sur les surfaces de contact du vilebrequin ou de la plaque de fermeture.
3. Appliquez un cordon d'enduit d'étanchéité de 1,5 mm (1/16 po) sur la surface de contact de la plaque de fermeture. Vérifiez la présence d'un joint torique. Voir le modèle de pose.
4. Assurez-vous que l'extrémité de l'arbre intermédiaire du régulateur est contre le bas du cylindre 1 dans le carter.
5. Installez la plaque de fermeture sur le carter. Installez correctement l'arbre à cames et le vilebrequin dans leurs roulements de contact. Tournez légèrement le vilebrequin pour l'engrènement de la pompe à huile et du régulateur.
6. Installez les vis qui fixent la plaque de fermeture au carter. Serrez les fixations dans l'ordre indiqué au couple de 25,6 N·m (227 po-lb). Une des vis de fixation a une pièce d'étanchéité filetée. Cette vis est en général installée dans le trou N° 10 indiqué. Ré-appliquez de l'enduit pour tuyaux Teflon® (Loctite® 592™ PST® ou l'équivalent).

Couple de serrage de fixation de plaque de fermeture



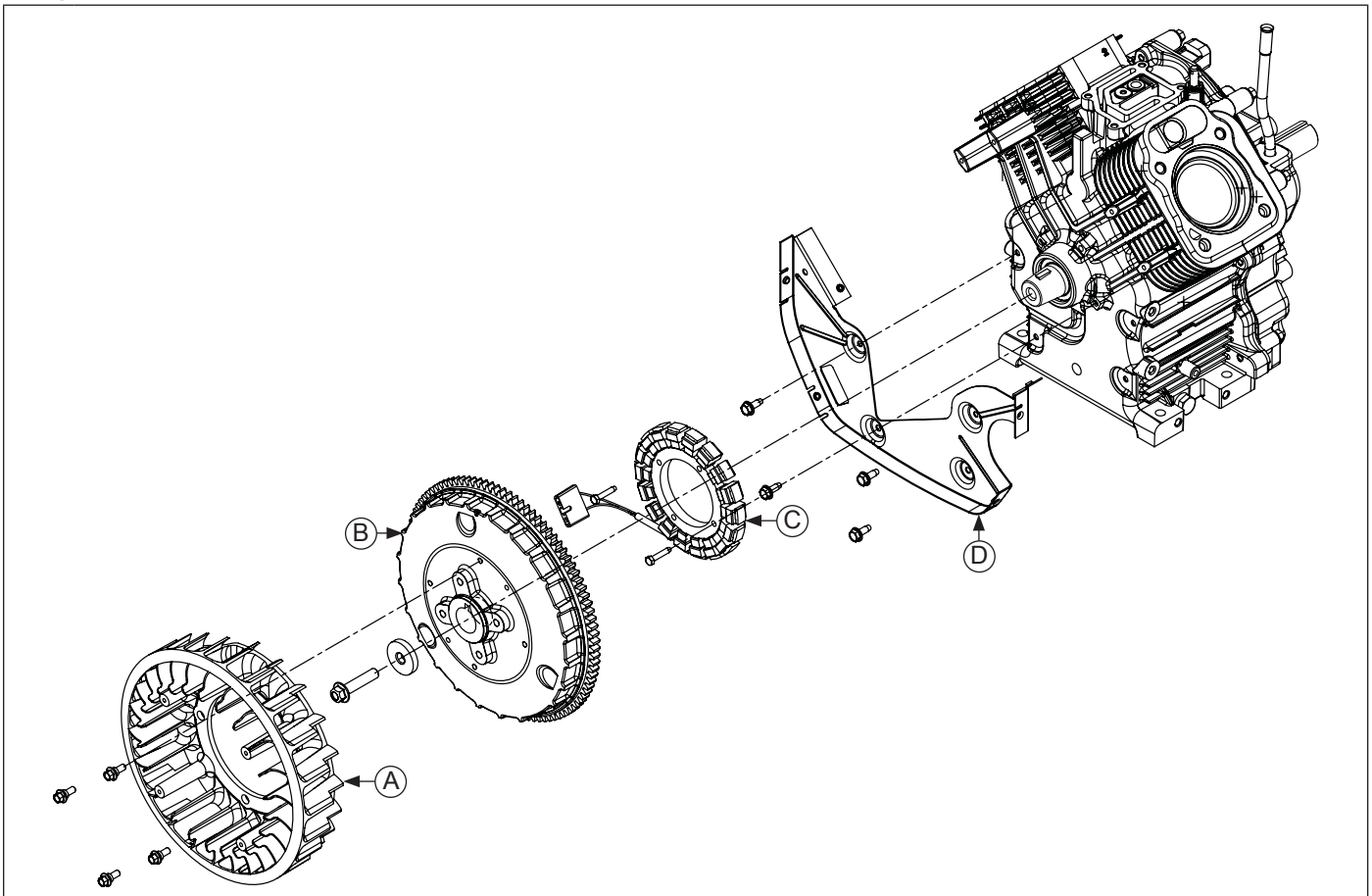
Installation du stator et de la plaque d'appui

1. Appliquez l'enduit d'étanchéité avec Teflon® (Loctite® 592™ PST® ou l'équivalent) sur les trous de fixation du stator.
2. Positionnez les trous de montage aligné au stator pour que les fils soient en bas vers le carter.
3. Montez et serrez les vis au couple de 6,2 N (55 po-lb) dans les nouveaux trous ou au couple de 4,0 Nm (35 po-lb) dans les anciens trous.
4. Acheminez les câbles du stator dans le canal du carter, puis installez la plaque d'appui. Fixez avec les vis. Serrez les vis au couple de 10,7 Nm (95 po-lb) dans les nouveaux trous ou au couple de 7,3 Nm (65 po-lb) dans les anciens trous.

Installation du volant

	⚠ ATTENTION	Des procédures inappropriées peuvent casser des pièces. Les pièces cassées peuvent être projetées du moteur. Respectez toujours les précautions et les méthodes pour installer le volant.
	L'endommagement du vilebrequin et du volant peut causer des blessures personnelles.	

Composants du volant



A	Ventilateur du volant	**B**	Volant	**C**	Stator	**D**	Plaque d'appui

REMARQUE : Avant d'installer le volant, vérifiez que l'extrémité du vilebrequin et le moyeu du volant sont propres, secs et ne comportent aucune trace de lubrifiant. La présence de lubrifiants peut provoquer des contraintes sur le volant qui peut être endommagé quand la vis est serrée selon les recommandations.

REMARQUE : Assurez-vous que la clavette du volant est correctement installée dans la rainure. Le volant risque de se fissurer ou d'être endommagé si la clavette est mal installée.

1. Installez la clavette dans la rainure du vilebrequin. Assurez-vous que la clavette est correctement installée et parallèle au tenon.
2. Installez le volant sur le vilebrequin en veillant à ne pas déplacer la clavette.
3. Installez la vis et la rondelle.
4. Utilisez une clé à sangle pour volant ou un outil de maintien pour maintenir le volant. Serrez la vis fixant le volant au vilebrequin au couple de 71,6 N (52,8 pi-lb).

Installation du ventilateur

REMARQUE : Placez les pattes de verrouillage à l'arrière du ventilateur dans les trous de positionnement du volant.

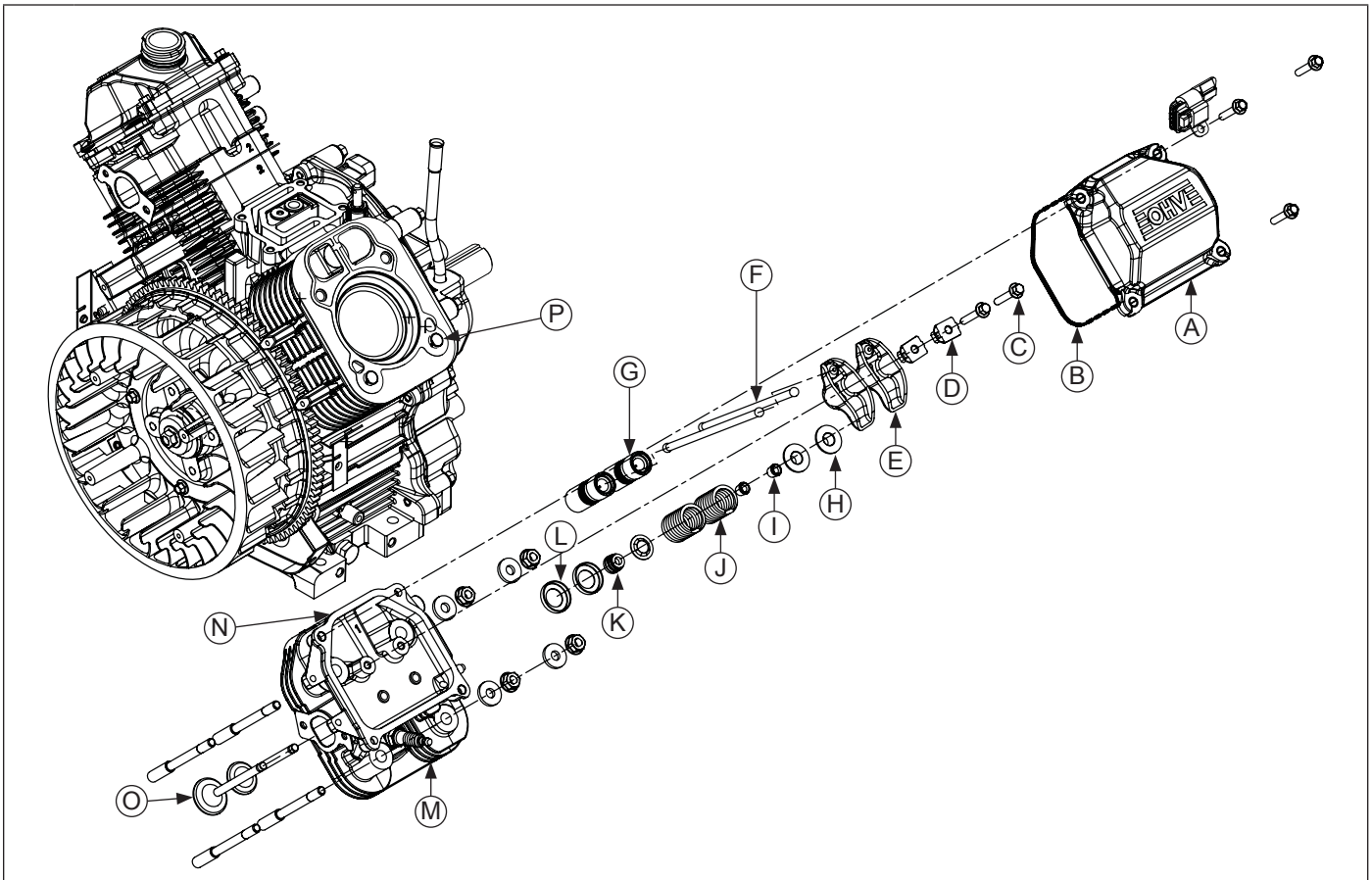
1. Installez le ventilateur sur le volant avec les vis (moteurs avec grille de protection contre l'herbe en plastique). Si la grille de protection contre l'herbe est en métal, le ventilateur reste desserré.
2. Serrez les vis au couple de 9,9 N·m (88 po-lb).

Installation des poussoirs hydrauliques

REMARQUE : Installez les poussoirs hydrauliques dans la même position qu'avant le démontage. Les poussoirs d'échappement se trouvent sur le côté de l'arbre de sortie du moteur alors que les poussoirs d'admission se trouvent du côté ventilateur du moteur. Les numéros de cylindre sont estampés sur le dessus du carter et sur chaque culasse.

1. Voir Entretien des poussoirs hydrauliques dans Démontage/Vérification et Entretien.
2. Appliquez le lubrifiant de l'arbre à cames sur chaque surface du fond de chaque poussoir. Lubrifiez les poussoirs hydrauliques et les alésages de poussoir dans le carter avec de l'huile moteur.
3. Repérez la position des poussoirs hydrauliques, admission ou échappement, et la culasse 1 ou 2. Installez les poussoirs hydrauliques dans la position appropriée du carter. N'utilisez pas d'aimant.
4. Si les lames du reniflard et les butées ont été retirées du carter, réinstallez-les et fixez-les avec la vis. Serrez les vis au couple de 4,0 N·m (35 po-lb).

Composants de culasse



A	Couvercle de soupape	**B**	Joint du couvercle de soupape	**C**	Vis à tête hexagonale à embase	**D**	Pivot du culbuteur
E	Culbuteur	**F**	Poussoir	**G**	Poussoir hydraulique	**H**	Capuchon de soupape
I	Clavette de soupape	**J**	Ressorts de soupape	**K**	Joint de soupape	**L**	Fixation du ressort de soupape
M	Culasse	**N**	Joint de culasse	**O**	Soupape	**P**	Broche de guidage

Joints de tige de soupape

Ces moteurs utilisent les joints d'étanchéité et la tige de soupape sur les soupapes d'admission et sur l'échappement. Utilisez toujours un nouveau joint d'étanchéité à chaque retrait de la soupape ou si le joint d'étanchéité est détérioré ou endommagé. Ne réutilisez jamais les vieux joints d'étanchéité.

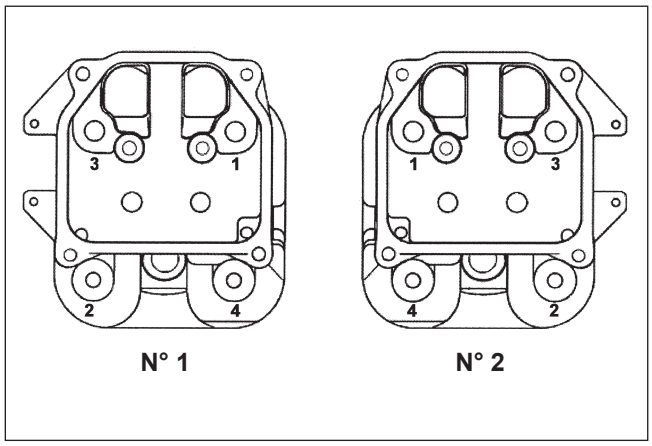
Assemblage des culasses

Avant l'installation, lubrifiez tous les composants avec de l'huile moteur, en faisant particulièrement attention à la lèvre du joint de la tige de soupape, aux tiges de soupape et aux guides de soupape. Installez les éléments suivants dans l'ordre ci-dessous à l'aide d'un compresseur de soupape.

- Soupapes d'admission et d'échappement.
- Attaches du ressort de soupape.
- Ressorts de soupape.
- Capuchons du ressort de soupape.
- Dispositifs de maintien du ressort de soupape.

Installation des culasses

Ordre de serrage



N° 1 N° 2

REMARQUE : Les culasses doivent être fixées avec un matériel de fixation identique à celui d'origine, en utilisant soit les vis, soit les goujons de montage avec les écrous et les rondelles. N'inversez pas les composants.

REMARQUE : Faites correspondre les numéros estampés sur les culasses à ceux du carter.

1. Vérifiez que les surfaces d'étanchéité de la culasse ou du carter du moteur ne comportent ni entailles ni bavures.

Culasses fixées avec les goujons, les rondelles et les écrous de fixation :

2. Si tous les goujons sont en position, passez à l'étape 6. Si des goujons ont été endommagés ou déplacés, installez de nouveaux goujons comme décrit dans l'étape 3. Ne réutilisez/réinstallez pas les goujons desserrés ou retirés.
3. Installez de nouveaux goujons dans le carter.
   a. Serrez à fond deux des écrous de fixation sur les filets de petit diamètre.
   b. Insérez l'extrémité opposée du goujon avec l'adhésif frein-filet dans le carter jusqu'à ce que la hauteur spécifiée de la surface du carter soit atteinte. Pour insérer les goujons, serrez-les régulièrement sans interruption jusqu'à ce que la hauteur appropriée soit obtenue. Sinon, l'adhésif frein-filet peut coller prématurément avec le frottement sur les filets.

Les goujons les plus proches des poussoirs doivent dépasser de 75 mm (2 15/16 po).

Les goujons les plus proches des poussoirs doivent dépasser de 69 mm (2 3/4 po).

   c. Retirez les écrous et recommencez la procédure, comme requis.
4. Vérifiez que les goupilles de positionnement sont en place et installez un nouveau joint de culasse (numéro de pièce vers le haut).
5. Installez la culasse. Faites correspondre les numéros sur les culasses à ceux du carter. La culasse doit être à plat sur le joint et sur les goupilles de positionnement.
6. Lubrifiez légèrement les filets visibles (supérieur) des goujons avec de l'huile moteur. Installez une rondelle plate et un écrou à tête hexagonale sur chaque goujon de fixation. Serrez les écrous à tête hexagonale en 2 phases, d'abord au couple de 16,9 N.m (150 po-lb), ensuite au couple de 33,9 N·m (300 po-lb). Suivez l'ordre de serrage.

Culasses fixées avec vis :

2. Installez un nouveau joint de culasse (numéro de pièce vers le haut).
3. Installez la culasse et commencez à visser.
4. Serrez les vis en 2 phases, d'abord au couple de 22,6 N.m (200 po-lb), ensuite au couple de 41,8 N·m (370 po-lb). Suivez l'ordre de serrage.

Installation des tiges de poussée et des culbuteurs

REMARQUE : Les tiges de poussée doivent toujours être installées dans la même position qu'avant le démontage.

1. Repérez la position des tiges de poussée, admission ou échappement, et la culasse 1 ou 2. Enfoncez les extrémités des tiges de poussée dans l'huile moteur et installez-les en s'assurant que les bouts de tige de poussée se trouvent dans le logement du poussoir hydraulique.
2. Appliquez de la graisse sur les surfaces de contact des culbuteurs et les pivots de culbuteur. Installez les pivots de culbuteur et les culbuteurs sur une culasse, et commencez le serrage des vis.
3. Serrez les vis au couple de 18,1 N·m (160 po-lb). Recommencez sur l'autre culbuteur.
4. Utilisez une clé à ergots ou un outil de levage de culbuteur (voir Outils et aides) pour lever les culbuteurs et positionner les tiges de poussée en dessous.
5. Recommencez les étapes ci-dessus pour l'autre culasse. N'inversez pas les pièces d'une culasse à l'autre.
6. Tournez le vilebrequin pour vérifier le fonctionnement du dispositif de commande de soupape. Vérifiez le jeu entre les bobines du ressort de soupape quand la levée est au maximum. Le jeu minimal autorisé est de 0,25 mm (0,010 po).

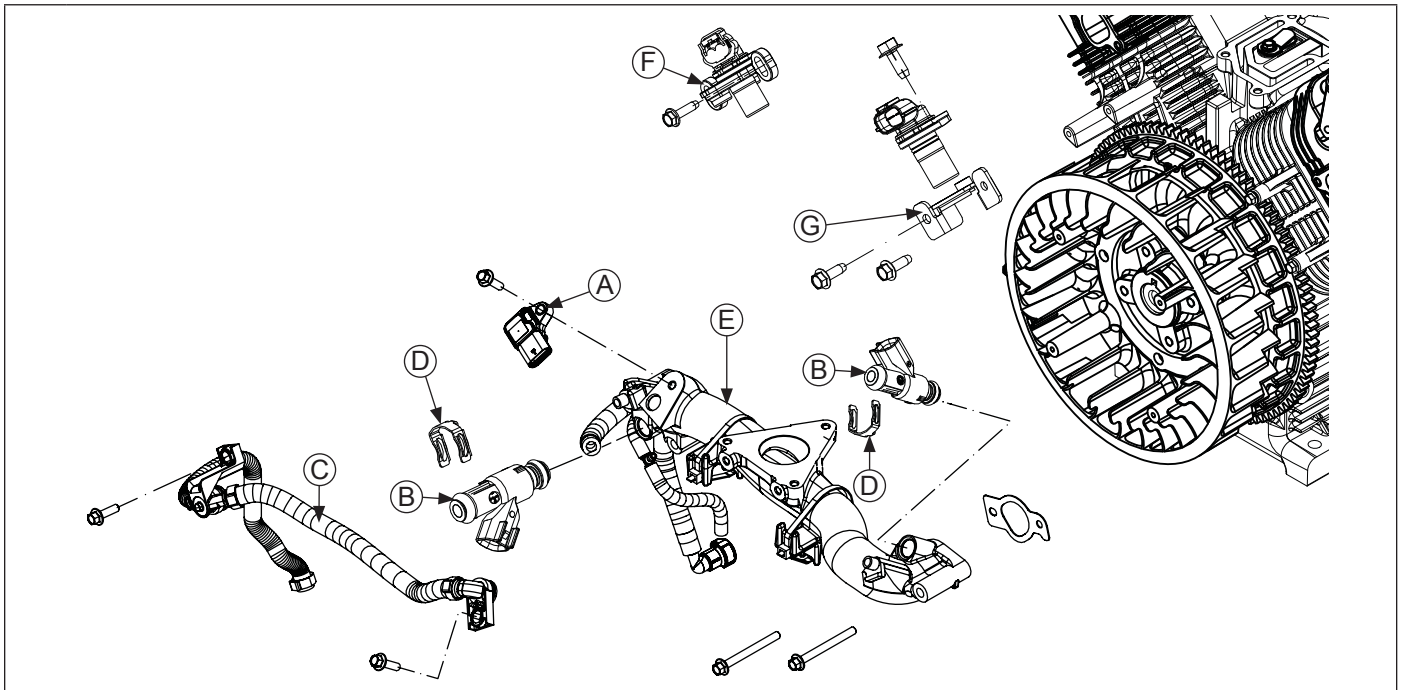
Vérification de l'ensemble

Important : Tournez le vilebrequin sur 2 tours au moins pour vérifier l'assemblage et le fonctionnement global.

Installation des bougies

1. Vérifiez l'écartement à l'aide d'une jauge d'épaisseur. Réglez l'écartement sur 0,76 mm (0,03 po).
2. Installez la bougie sur la culasse.
3. Serrez les vis au couple de 27 N·m (20 pi-lb).

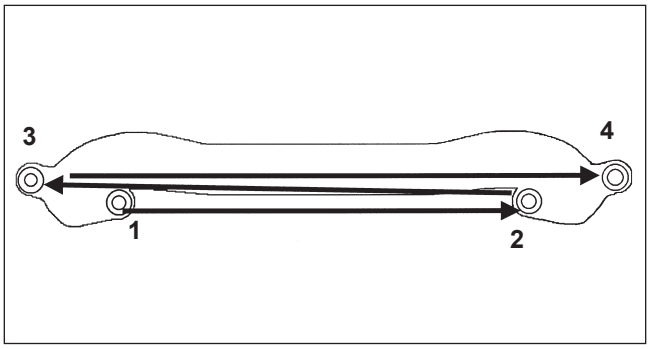
Composants de la tubulure d'admission (ECH EFI)



A	Capteur MAP ou TMAP	**B**	Injecteur de carburant	**C**	Rampe de carburant	**D**	Clip de fixation en métal
E	Tubulure d'admission	**F**	Capteur de position du vilebrequin (support ancien)	**G**	Capteur de position du vilebrequin (support récent)		

Installation de la tubulure d'admission

Ordre de serrage



1. Installez la tubulure d'admission et les nouveaux joints en reliant le faisceau de câblage aux culasses. Glissez les fermetures du faisceau de câblage sur les boulons appropriés avant l'installation. Assurez-vous que les joints sont dans le bon sens. Serrez les vis en 2 fois ; d'abord au couple de 7,8 N.m (69 po-lb), puis au couple de 10,5 N.m (93 po-lb), suivant l'ordre indiqué.
2. Installez la borne de masse sur le pôle du carter avec une vis en argent. Serrez au couple de 4,0 N.m (35 po-lb) dans les anciens trous ou au couple de 6,2 N.m (55 po-lb) dans les nouveaux trous.
3. Installez le clip du faisceau de câblage sur l'autre pôle de carter et serrez la vis au couple de 4,0 N.m (35 po-lb) dans les anciens trous ou au couple de 6,2 N.m (55 po-lb) dans les nouveaux trous.
4. Placez le conduit du faisceau de câblage dans le clip et fermez le clip.

Installation des injecteurs de carburant

REMARQUE : Assurez-vous que toutes les pièces sont propres et en bon état et que le joint d'étanchéité est en place sur les connecteurs électriques.

1. Lubrifiez légèrement les joints toriques de l'injecteur de carburant avec de l'huile moteur propre.
2. Poussez le clip de fixation sur l'injecteur de carburant, en alignant le clip.
3. Enfoncez l'injecteur de carburant dans le chapeau de l'injecteur de carburant jusqu'à l'enclenchement du clip de fixation.
4. Enfoncez l'injecteur de carburant dans l'alésage de la tubulure d'admission et tournez-le dans la position initiale.
5. Installez la vis du chapeau de l'injecteur de carburant dans la tubulure d'admission et serrez au couple de 7,3 N.m (65 po-lb).
6. Poussez le connecteur électrique sur l'injecteur de carburant en s'assurant d'établir la connexion.
7. Recommencez les étapes 1 à 6 pour l'autre injecteur de carburant.

Installation du capteur de pression absolue de la tubulure d'admission (MAP) ou du capteur de pression absolue de la tubulure d'admission (TMAP) (ECH EFI)

REMARQUE : Assurez-vous que toutes les pièces sont propres et en bon état et que le joint d'étanchéité est en place sur le connecteur électrique.

1. Graissez légèrement le joint torique du capteur MAP ou TMAP et poussez le capteur dans l'alésage de la tubulure d'admission.
2. Serrez les vis au couple de 7,3 N·m (65 po-lb).
3. Poussez le connecteur électrique sur le capteur MAP ou TMPA en s'assurant d'établir la connexion.

Installation du capteur de position du vilebrequin

REMARQUE : Assurez-vous que toutes les pièces sont propres et en bon état et que le joint d'étanchéité est en place sur les connecteurs électriques.

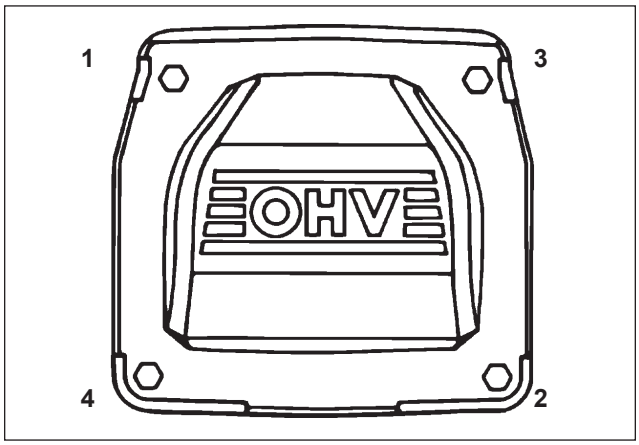
REMARQUE : Sur les moteurs avec un support ancien, un écartement doit être défini lors de l'installation. Les supports récents ne nécessitent aucun réglage.

1. Installez le capteur de position du vilebrequin et le support sur les pôles du carter.
2. Sur les moteurs avec un support ancien, ajustez les vis et vérifiez l'écartement du capteur avec une jauge d'épaisseur. La mesure doit correspondre à 0,20-0,70 mm (0,008-0,027 po). Serrez les vis du support sur le carter au couple de 8,3 N.m (100 po-lb).

   Sur les moteurs avec un nouveau support, fixez le support sur les pôles du carter. Serrez les vis du support sur le carter au couple de 7,3 N.m (65 po-lb).
3. Poussez le connecteur électrique sur le capteur de position du vilebrequin en s'assurant d'établir la connexion.

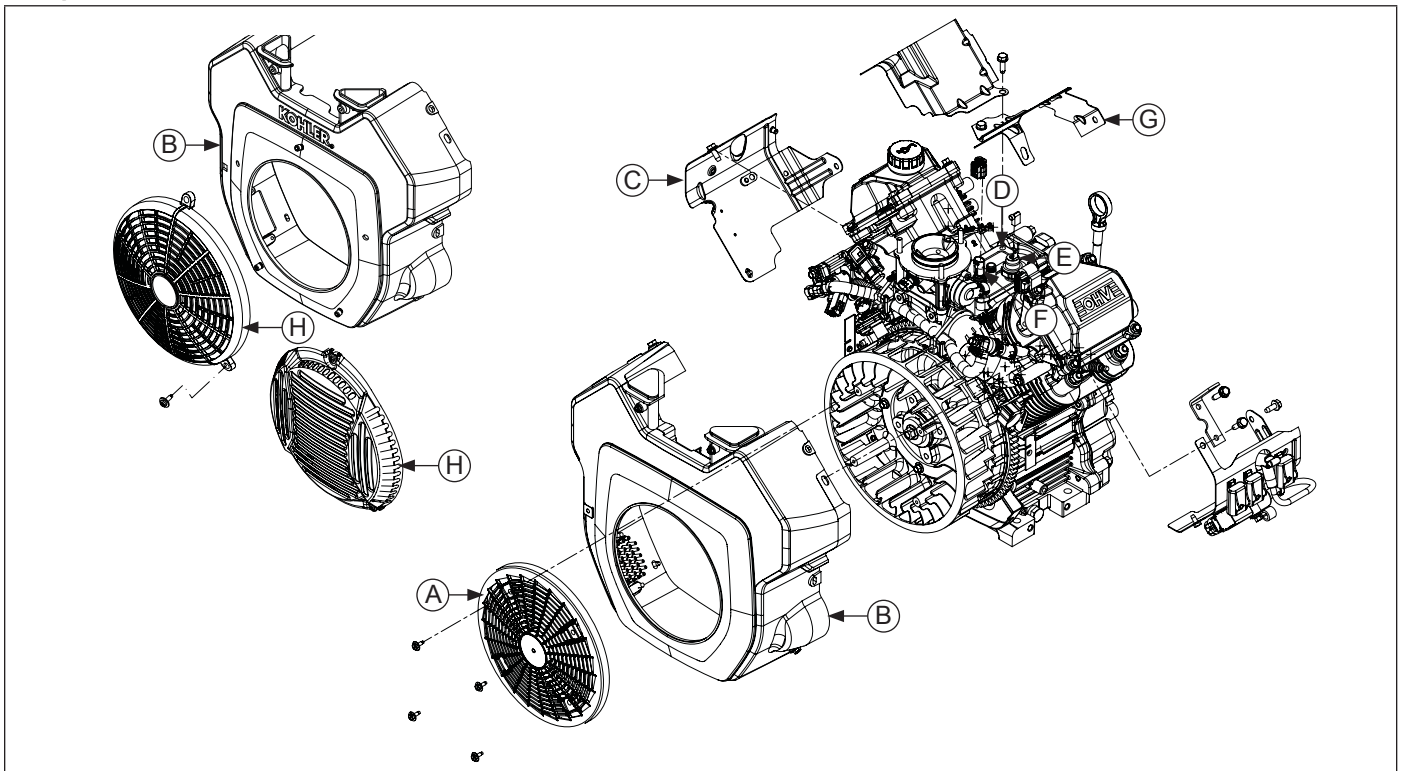
Installation des couvercles de soupape

Ordre de serrage



1. Assurez-vous que les surfaces de contact sont propres.
2. Assurez-vous qu'il n'existe ni rayure, ni éraflure sur les surfaces de contact.
3. Installez un nouveau joint torique dans la rainure de chaque couvercle.
4. Positionnez les couvercles sur les culasses y compris les clips, rubans de levage ou supports qui étaient installés avec le démontage. Installez les vis du couvercle de soupape et les serrer manuellement.
5. Serrez les fixations du couvercle de soupape au couple de 6,2 N.m (55 po-lb) selon la séquence indiquée.
6. Positionnez avec précaution le couvercle du reniflard sur le carter. Installez les vis aux points 3 et 4 indiqués et serrez à la main.
7. Installez les déflecteurs intérieurs en utilisant les 2 vis restantes, puis serrez à la main. Ne serrez pas encore les vis, elles seront serrées une fois le carter de soufflante et les déflecteurs extérieurs installés.

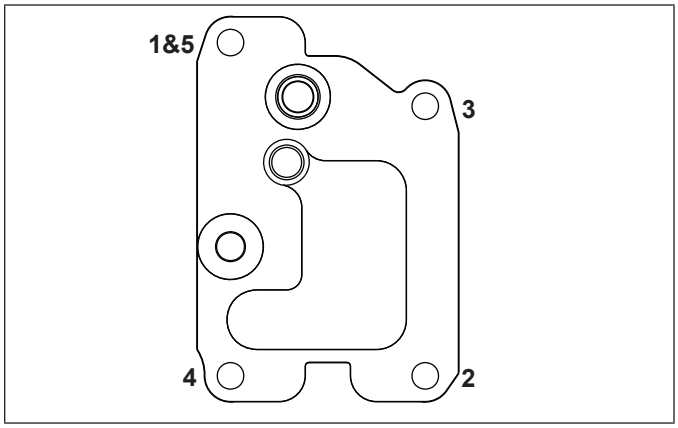
Composants externes du moteur



A	Grille à débris	**B**	Boîtier de soufflante	**C**	Déflecteur extérieur	**D**	Couvercle du reniflard
E	Oil Sentry™	**F**	Sonde de température d'huile	**G**	Déflecteur intérieur	**H**	Grille de protection contre les débris

Installation des déflecteurs intérieurs et du couvercle du reniflard

Ordre de serrage



1. Assurez-vous que les surfaces de contact sur le carter et le reniflard ne comportent aucune trace de joint. Ne grattez pas les surfaces, ceci pourrait endommager l'étanchéité. Utilisez un nouveau joint lors de l'installation du couvercle de reniflard.
2. Assurez-vous qu'il n'existe ni rayure, ni éraflure sur les surfaces de contact.
3. Positionnez le joint et le couvercle du reniflard sur le carter. Installez d'abord les vis sur les points 3 et 4. Serrez à la main.
4. Installez les déflecteurs intérieurs en utilisant les deux vis restantes, puis serrez à la main. Ne serrez pas encore les vis, elles seront serrées une fois le carter de soufflante.

Installation de la sonde de température d'huile (ECH EFI)

REMARQUE : Assurez-vous que la pièce est propre et en bon état et que le joint d'étanchéité est en place sur le connecteur électrique.

1. Graissez légèrement le joint torique de la sonde de température de l'huile et installez la sonde de température de l'huile dans le couvercle du reniflard.
2. Serrez la sonde au couple de 7,3 N·m (65 po-lb).
3. Poussez le connecteur électrique sur la sonde de température d'huile en s'assurant d'établir la connexion.

Installation du pressostat Oil Sentry™ (le cas échéant)

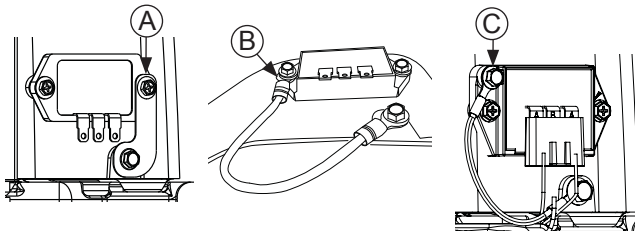
1. Appliquez de l'enduit pour tuyaux Teflon® (Loctite® 592™ PST® ou l'équivalent) sur le filetage du pressostat Oil Sentry™, puis l'installer dans le couvercle du reniflard. Serrez les vis au couple de 4,5 Nm (40 po-lb).
2. Branchez le câble (vert) à la borne du pressostat Oil Sentry™.

Installation des déflecteurs extérieurs et du carter de soufflante

REMARQUE : Ne serrez complètement les vis que quand tous les éléments sont installés, ceci permet d'effectuer l'alignement.

1. Glissez le carter de soufflante sur le bord avant des déflecteurs intérieurs. Commencez par quelques vis pour le maintenir en place.
2. Positionnez les déflecteurs extérieurs et serrez les vis M6. Installez les vis M6 (20 mm de long) du côté du port d'admission des culasses, y compris les rubans de levage. Installez les vis M6 (16 mm de long) du côté du port d'échappement de la culasse. Installez les 2 vis courtes M5 (10 mm de long) dans les trous de montage supérieurs des déflecteurs extérieurs (dans la plaque d'appui). Assurez-vous que les câbles sont acheminés via les encoches ou décalages appropriés, pour qu'ils ne soient pas pincés entre le carter de soufflante et les déflecteurs.
3. Insérez et serrez toutes les vis restantes de déflecteur et de boîtier de ventilateur en dehors de la vis du support de mise à la terre du redresseur-régulateur. Serrez toutes les vis M6 du déflecteur et du boîtier de ventilateur dans la plaque en aluminium au couple de 10,7 N·m (95 po-lb) dans un nouveau trou ou au couple de 7,3 N·m (65 po-lb) dans un ancien trou. Serrez toutes les vis M5 du déflecteur et du boîtier de ventilateur dans la tôle (plaque d'appui) au couple de 2,8 N.m (25 po-lb) dans les nouveaux trous ou au couple de 2,3 N.m (20 po-lb) dans les anciens trous.
4. Serrez les vis du couvercle de reniflard au couple de 11,3 N (95 po-lb) dans les nouveaux trous ou au couple de 7,3 N (65 po-lb) dans les anciens trous, en utilisant la séquence indiquée. Notez que la première vis est serrée une deuxième fois.

Installation du redresseur-régulateur



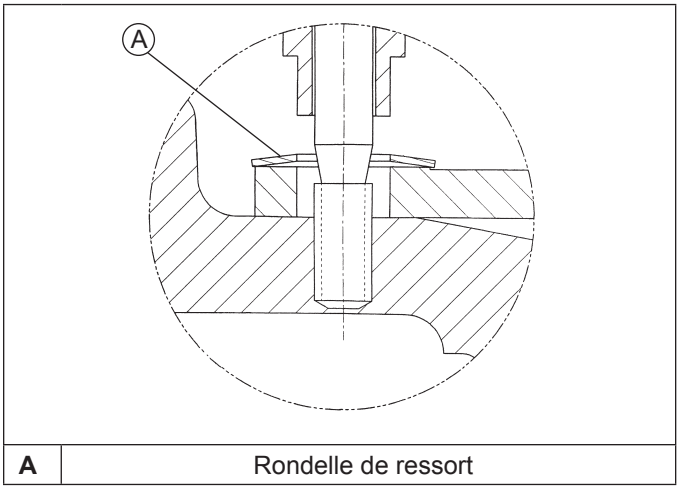
A	Ruban de mise à la terre
B	Câble de mise à la terre
C	Patte de mise à la terre

REMARQUE : La borne intermédiaire du redresseur-régulateur (B+) est décalée (espace irrégulier) des bornes extérieurs (AC). Vérifiez si la prise du redresseur-régulateur correspond au décalage de la borne du redresseur-régulateur.

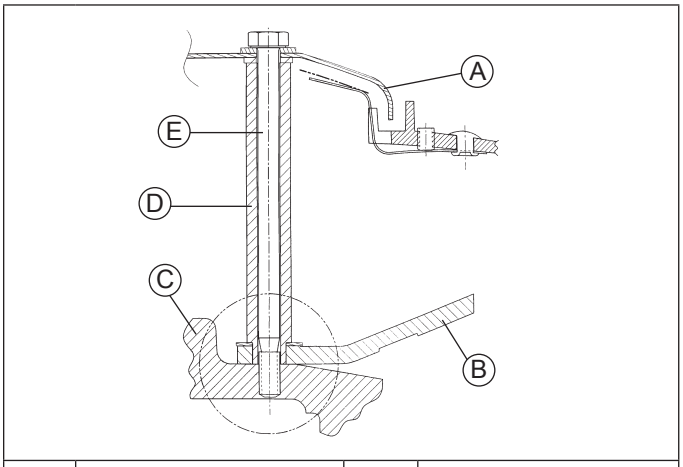
1. Installez le redresseur-régulateur dans le boîtier de soufflante, s'il a été retiré précédemment. Réinstallez les rondelles et les colliers de flexible.
   a. Si le moteur est doté d'un ruban de mise à la terre, fixez-le de nouveau sur le côté extérieur du redresseur-régulateur avec une vis plaquée argent ou vert.
   b. Si le câble de mise à la terre se trouve dans le même trou que la fixation du redresseur-régulateur, fixez une extrémité au redresseur-régulateur et l'autre à la plaque d'appui.
   c. Si le câble de mise à la terre se trouve dans un autre trou que la fixation du redresseur-régulateur, fixez une extrémité à la patte de mise à la terre et l'autre à la plaque d'appui.
2. Serrez les vis noires du redresseur-régulateur au couple de 1,4 N.m (12,6 po-lb).
   a. Serrez les vis du ruban de mise à la terre du redresseur-régulateur plaquée argent ou vert au couple de 2,8 N.m (25 po-lb) dans les nouveaux trous ou au couple de 2,3 N.m (20 po-lb) dans les anciens trous.
   b. Placez le câble de mise à la terre qui se trouve dans le même trou que la fixation du redresseur-régulateur, serrez la vis qui fixe la plaque d'appui au couple de 2,8 N.m (25 po-lb) dans les nouveaux trous ou au couple de 2,3 N.m (20 po-lb) dans les anciens trous.
   c. Placez le câble de mise à la terre qui se trouve dans le trou de la patte de mise à la terre du redresseur-régulateur et de la plaque d'appui, serrez les vis au couple de 5,6 N.m (50 po-lb) dans les nouveaux trous ou au couple de 4,0 N.m (35 po-lb) dans les anciens trous.
3. Branchez la prise au redresseur-régulateur. Si le câble violet a été retiré, vérifiez si le tenon de verrouillage est levé sur la borne et poussez la borne dans la prise avant de le connecter au redresseur-régulateur.

Installation de la grille en métal

Détails de la rondelle de ressort



A	Rondelle de ressort



A	Grille en métal	**B**	Ventilateur
C	Volant	**D**	Entretoise
E	Boulon à tête hexagonale		

1. Vérifiez si les pattes de positionnement sur l'arrière du ventilateur sont insérées dans les trous de positionnement du volant.
2. Pour faciliter l'assemblage, utilisez 4 goujons de tubulure d'admission avec un filetage M6 d'au moins 100 mm comme axes de guidage. Insérez les goujons de tubulure d'admission via les trous de montage du ventilateur de refroidissement et serrez-les sur 4 ou 5 tours dans le volant.
3. Installez une rondelle élastique sur chaque goujon avec la partie bombée vers le ventilateur de refroidissement.
4. Installez une entretoise sur chaque goujon avec l'épaulement vers le bas. Le petit diamètre doit correspondre à la rondelle élastique et au ventilateur, afin que le bout reste sur le volant et l'épaulement sur la rondelle élastique.
5. Installez la bague d'appui sur les goujons pour qu'elle repose sur les entretoises. Puis installez la grille en métal sur le dessus de la bague d'appui.
6. Installez des rondelles sur chaque vis à tête hexagonale. Appliquez du Loctite® 242® sur les filets des vis à tête hexagonale.
7. Retirez avec précaution 2 goujons et remplacez-les par 2 vis. Serrez les vis au couple de 9,9 N·m (88 po-lb). Recommencez la procédure pour les 2 autres vis et goujons.

Installation de la grille en plastique

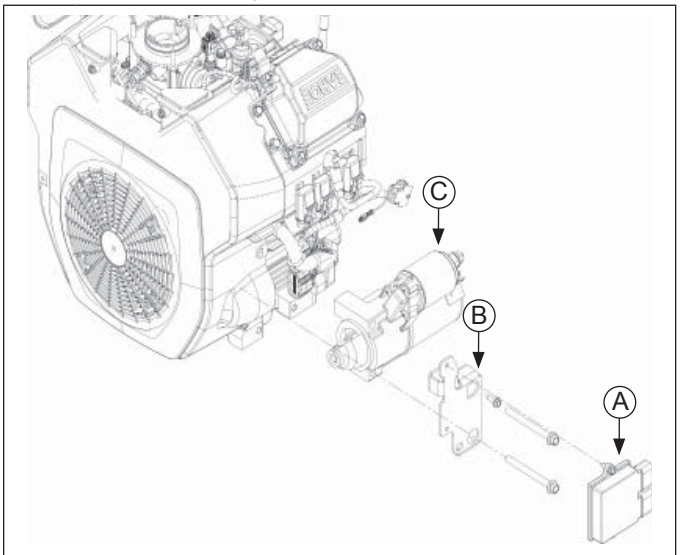
Placez la grille en plastique de protection contre l'herbe sur le ventilateur et fixez avec quatre vis à tête hexagonale. Serrez les vis au couple de 4,0 N.m (35 po-lb).

Installation du moteur du démarreur électrique et du support du microprocesseur (ECH EFI)

1. Installez le moteur du démarreur électrique avec les vis. Positionnez le support du microprocesseur, comme indiqué.
2. Serrez les vis au couple de 16,0 N·m (142 po-lb).
3. Branchez les câbles au solénoïde.

Microprocesseur (ECH EFI)

Installation du microprocesseur



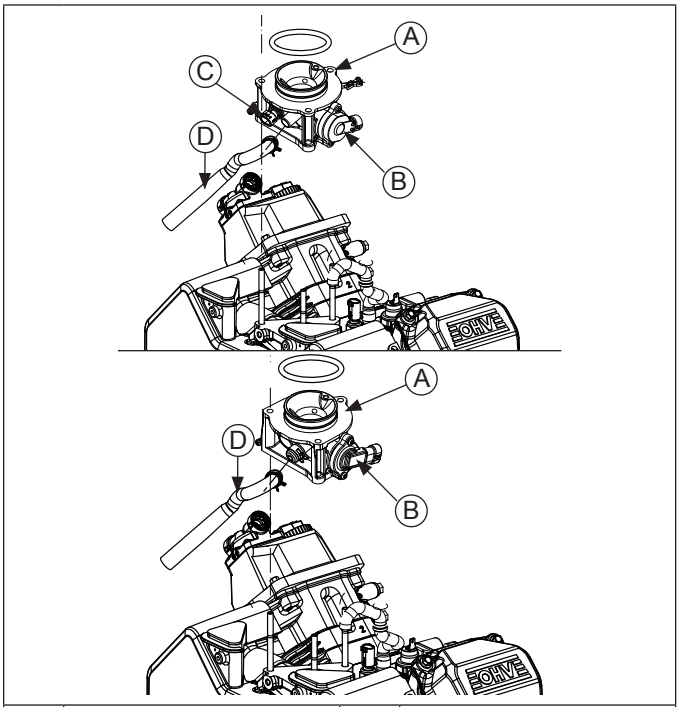
A	Microprocesseur	**B**	Support du microprocesseur
C	Démarreur		

REMARQUE : Les axes du microprocesseur doivent être recouverts d'une fine couche de graisse pour éviter l'usure de contact et la corrosion. Une autre couche peut s'avérer nécessaire si le microprocesseur est réutilisé.

1. Installez le microprocesseur au support avec les vis. Serrez les vis M5 au couple de 6,2 N (55 po-lb) dans les nouveaux trous ou au couple de 4,0 Nm (35 po-lb) dans les anciens trous.
2. Branchez les connecteurs électriques gris et noir. Les connecteurs et le microprocesseur sont codés pour que l'installation soit correcte.

Installation du corps de papillon (ECH EFI)

Composants du corps de papillon (ECH EFI)



A	Corps de papillon	**B**	Capteur de position du papillon (TPS)
C	Sonde de température d'air d'admission (IAT)	**D**	Tube du reniflard

REMARQUE : Assurez-vous que toutes les pièces sont propres et en bon état et que le joint d'étanchéité est en place sur le connecteur électrique.

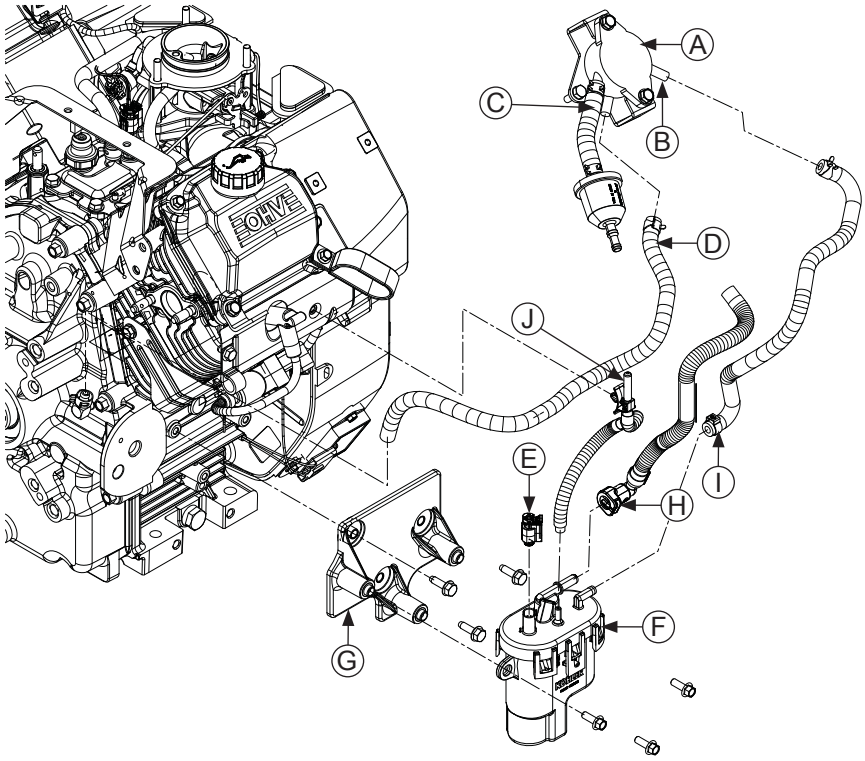
REMARQUE : Les moteurs anciens ont des capteurs IAT et MAP.

1. Installez un nouveau joint torique sur le corps de papillon avant l'installation. Assurez-vous que les trous sont alignés et ouverts.
2. Installez sous forme d'ensemble, le corps de papillon, le capteur de position du papillon, la sonde de température d'air d'admission (IAT) (moteurs anciens uniquement), la timonerie d'accélérateur, le ressort et le coussinet.
3. Installez le support du filtre à air (modèles avec filtre à air haute capacité uniquement) sur les couvercles de soupape. Serrez les vis au couple de 9,9 N·m (88 po-lb).
4. Sur les moteurs anciens avec le capteur MAP et la sonde de température d'air d'admission (IAT), poussez le connecteur électrique sur la sonde IAT pour s'assurer que la connexion est correcte. Un clic doit se faire entendre.
5. Branchez le flexible du reniflard au corps de papillon avec une pince pour comprimer le collier du ressort. Acheminez le flexible autour du corps de papillon et raccordez-le au couvercle du reniflard avec un collier de ressort.
6. Branchez le flexible de ventilation d'un diamètre intérieur de 5/32" entre le module de pompe à carburant et le corps du papillon.
7. Poussez le connecteur électrique sur le capteur de position du papillon en s'assurant d'établir la connexion.

	⚠ AVERTISSEMENT Carburant explosif pouvant causer des incendies et des brûlures graves. N'ajoutez pas de carburant si le moteur est chaud ou s'il tourne.	L'essence est très inflammable et ses vapeurs peuvent exploser si elles sont enflammées. Entreposez l'essence dans des récipients approuvés et dans des bâtiments non occupés, à l'abri des étincelles ou des flammes. Des éclaboussures de carburant peuvent s'enflammer au contact de pièces chaudes ou d'étincelles provenant de l'allumage. N'utilisez jamais d'essence comme agent nettoyant.

Pompe à carburant (ECH EFI)

Installation de la pompe à carburant et du module de pompe à carburant



A	Pompe à impulsion	**B**	Flexible d'entrée	**C**	Sortie au module de pompe à carburant	**D**	Flexible d'impulsion
E	Connecteur électrique	**F**	Module de pompe à carburant	**G**	Déflecteur du module de pompe à carburant	**H**	Connecteur de la conduite de carburant haute pression
I	Collier Oetiker	**J**	Raccord de ventilation/Port de purge				

REMARQUE : Certaines applications sont équipées de 2 filtres à carburant intégrés. Pour ces applications, connectez le filtre à carburant 51-75 microns intégré et le flexible au cran d'entrée de la pompe à carburant et fixez-le avec un collier du ressort. Le filtre papier à carburant EFI 10 microns intégré et le flexible doivent être raccordés au cran d'entrée de la pompe à carburant et fixez-le avec un collier de ressort.

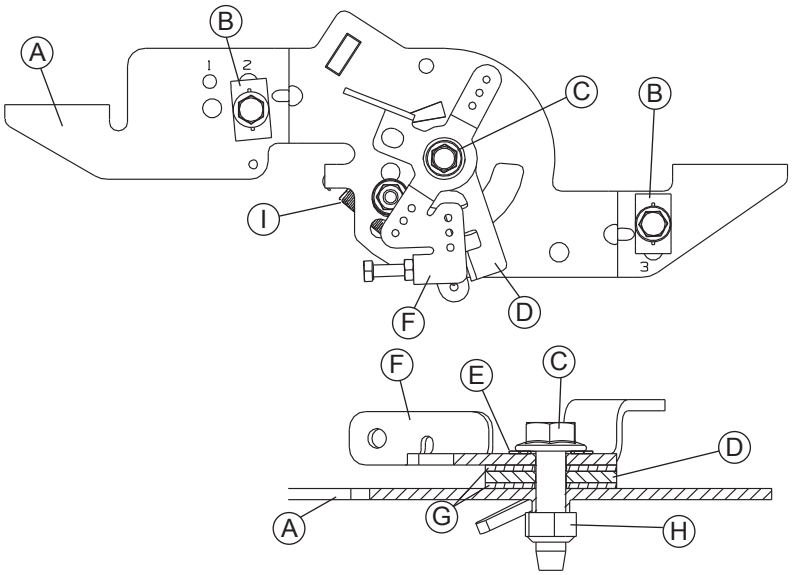
REMARQUE : Assurez-vous que toutes les pièces sont propres et en bon état et que le joint d'étanchéité est en place sur le connecteur électrique.

REMARQUE : Les axes du module de pompe à carburant doivent être recouverts d'une fine couche de graisse pour éviter l'usure de contact et la corrosion. Une autre couche peut s'avérer nécessaire si le module de pompe à carburant est réutilisé.

1. Installez la pompe à carburant (impulsion et mécanique) et les conduites sous forme d'ensemble. Branchez la conduite d'impulsion au raccord de dépression du carter si le moteur est doté d'une pompe à carburant à impulsion.
2. Installez la pompe de relevage sur le support du carter à l'aide des vis. Serrez les vis M6 au couple de 7,3 N.m (68 po-lb) dans les nouveaux trous ou au couple de 6,2 N.m (55 po-lb) dans les anciens trous.

3. Connectez le filtre à carburant EFI 10 microns intégré et le flexible au cran d'entrée de la pompe à carburant et fixez-le avec le collier du ressort.
4. Installez le déflecteur du module de pompe à carburant sur le carter à l'aide des vis. Serrez les vis au couple de 11,9 N.m (105 po-lb).
5. Poussez le connecteur de conduite de carburant haute pression sur le raccord du module de pompe à carburant.
6. Si le collier Oetiker a été coupé pour retirer la conduite de carburant d'entrée, glissez un nouveau collier Oetiker sur la conduite de carburant et connectez la conduite. N'utilisez que les pinces pour collier Oetiker pour sertir les colliers Oetiker. Le sertissage du collier Oetiker doit être orienté vers le haut à l'opposé du dessus du module de pompe à carburant et le manchon abrasif doit être positionné sur le collier Oetiker.
7. Branchez le connecteur électrique sur le dessus du module de la pompe à carburant. Assurez-vous que la patte de verrouillage grise est sortie avant la connexion. Poussez le connecteur sur la borne jusqu'à l'enclenchement, puis poussez la patte de verrouillage grise pour bloquer le connecteur.
8. Installez le module de pompe à carburant sur le déflecteur à l'aide des vis. Serrez les vis au couple de 9,2 N.m (81 po-lb).

Installation de la commande externe du régulateur (ECH EFI)

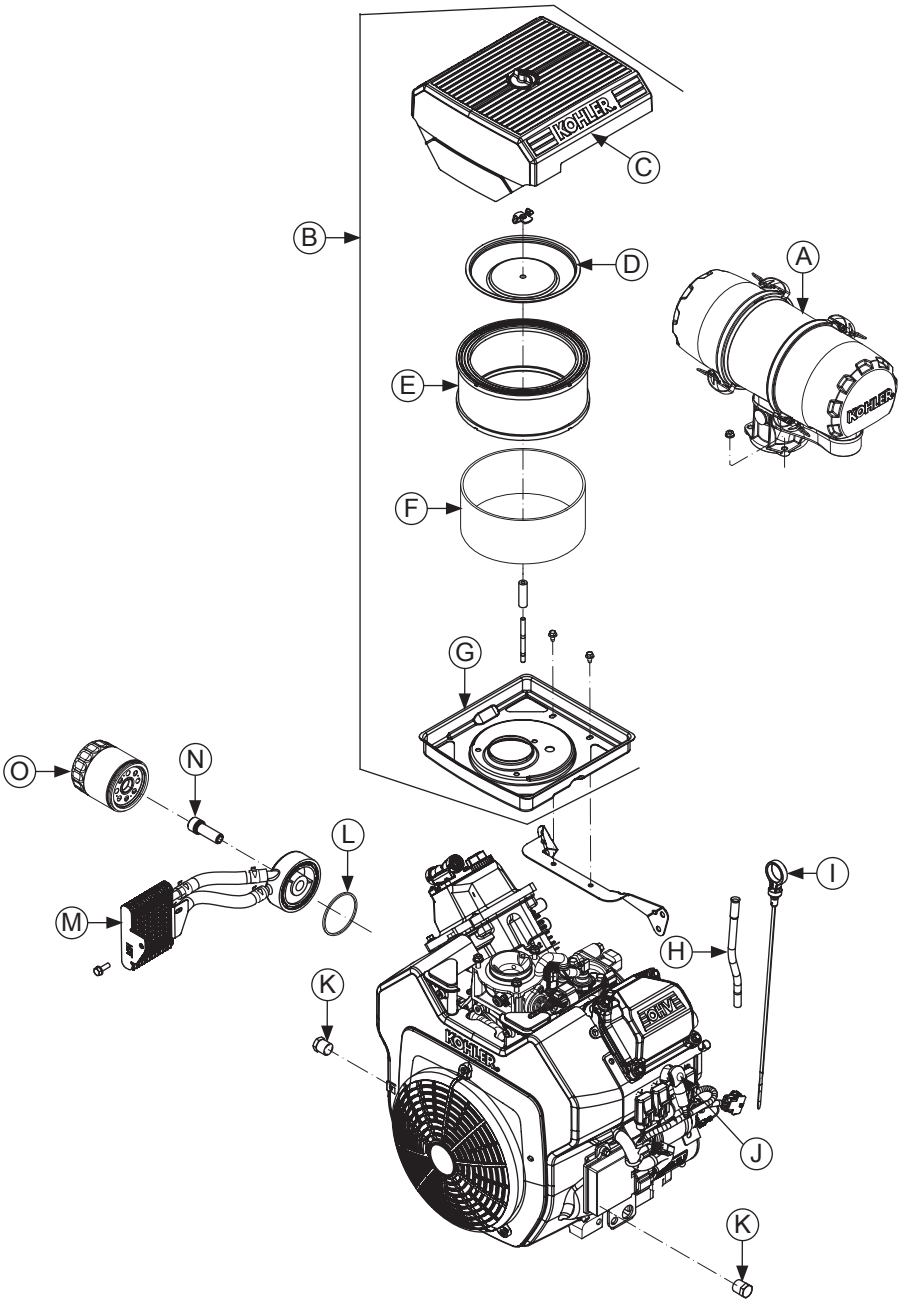


A	Console de commande de vitesse	**B**	Serre-câbles	**C**	Vis	**D**	Levier de l'actionneur d'accélérateur (bas)
E	Rondelle de ressort	**F**	Levier de commande de l'accélérateur (haut)	**G**	Rondelle plate	**H**	Écrou
I	Ressort de rappel						

1. Installez le levier du régulateur sur l'arbre intermédiaire du régulateur.
2. Assurez-vous que la timonerie d'accélérateur, le ressort de timonerie et le coussinet de timonerie noir sont connectés au levier du régulateur et au levier d'accélérateur sur le corps de papillon.

	⚠ AVERTISSEMENT Des démarrages accidentels peuvent causer des blessures graves voire mortelles. Débranchez le(s) câble(s) de bougie et mettez-le(s) à la masse avant l'entretien.	Arrêtez le moteur avant d'effectuer des travaux de réparation et d'entretien du moteur ou de l'équipement en suivant les consignes ci-dessous : 1) Débranchez le(s) câble(s) de bougie. 2) Débranchez le câble négatif (–) de batterie de la batterie.

Composants externes du moteur



A	Filtre à air haute capacité	**B**	Filtre bas	**C**	Couvercle de filtre à air à profil bas	**D**	Couvercle de l'élément
E	Élément papier	**F**	Préfiltre	**G**	Base de filtre à air à profil bas	**H**	Tube de jauge
I	Jauge	**J**	Fil de bougie	**K**	Bouchon de vidange d'huile	**L**	Joint torique
M	Refroidisseur d'huile	**N**	Raccord	**O**	Filtre à huile		

Installation du panneau de commande des gaz

REMARQUE : Pour identifier les différentes parties et assembler le panneau de commande des gaz, voir Composants de la commande externe du régulateur.

1. Fixez le panneau de commande des gaz au carter avec les quatre vis filetées.
2. Attachez le ressort du régulateur sur le trou précédemment repéré sur le levier du régulateur.

Installation du filtre à air

Voir Filtre à air/Admission pour la procédure de remontage du filtre à air.

Filtre à air haute capacité

1. Installez le filtre à air sur les goujons de montage du corps de papillon. Fixez à l'aide des vis et écrous. Serrez les écrous au couple de 7,4-9,0 N.m (65,5-80 po-lb), puis les vis au couple de 4,6-6,9 N.m (41-61 po-lb).

Filtre bas

1. Vérifiez si le joint torique est présent autour du diamètre extérieur usiné du corps de papillon et placez la base du filtre à air sur les goujons du corps de papillon. Fixez la base du filtre à air avec les écrous. Fixez le support de base du filtre à air sur les culasse avec quatre vis derrière un panneau de commande ou un support. Fixez la base du filtre à air sur le support inférieur avec les 2 vis M5 via la partie inférieure de la base. Serrez les écrous au couple de 6,2-7,3 Nm (55-65 po-lb), puis les 2 vis de montage inférieures M5 (le cas échéant) au couple de 4,0 Nm (35 po-lb).
2. Installez les composants du filtre à air comme indiqué dans Filtre à air/Admission.

Ajustement initial du régulateur

ECH EFI

1. Déplacez le levier du régulateur vers le corps de papillon le plus loin possible (pleins gaz) et maintenez-le en position.
2. Insérez un clou dans le trou sur l'arbre intermédiaire et tournez l'arbre dans le sens inverse des aiguilles d'une montre jusqu'en butée, puis serrez l'écrou au couple de 7,1 N.m (63 po-lb).

BOSCH EFI (CH26, CH735, CH745)

Consultez la section EFI SYSTEM-BOSCH pour lire la procédure d'ajustement initial du régulateur.

Installation du silencieux

1. Installez les garnitures de port (le cas échéant). Installez les joints d'échappement et le silencieux. Installez la sonde d'oxygène, serrez au couple de 50,1 N.m (37 pi-lb) et raccordez le faisceau de câblage.
2. Installez le silencieux et attachez le matériel au support de silencieux. Serrez les vis au couple de 9,9 N·m (88 po-lb).
3. Installez les écrous aux goujons d'échappement. Serrez les écrous au couple de 27,8 N (246 po-lb).

Installation du refroidisseur d'huile (le cas échéant)

1. Fixez l'adaptateur sur la plaque de fermeture avec le raccord de filtre à huile. Serrez le raccord de filtre à huile au couple de 28,5 N (21 pi-lb).
2. Vérifiez si tous les flexibles de ventilation et de carburant sont correctement acheminés et ne sont pas pincés. Installez 2 vis sur le carter de soufflante. Serrez la vis entre les flexibles au couple de 2,3 N.m (20 po-lb) et la vis extérieure au couple de 2,8 N.m (25 po-lb).

Installation du filtre à huile et remplissage du carter avec de l'huile

REMARQUE : Si la pression d'huile est vérifiée une fois le remontage terminé, installez l'adaptateur de pression d'huile au lieu du filtre à huile.

1. Préremplissez un nouveau filtre à huile en suivant les instructions.
2. Placez un nouveau filtre dans un bac étroit avec l'extrémité ouverte vers le haut. Remplissez avec de l'huile neuve jusqu'à ce qu'elle atteigne le bas des filets. Attendez 2 minutes le temps que l'huile soit absorbée par le filtre.
3. Appliquez une mince pellicule d'huile propre sur le joint de caoutchouc du filtre à huile.
4. Suivez les instructions relatives au filtre à huile pour une installation correcte.
5. Remplissez le carter avec de l'huile neuve. Le niveau doit être en haut sur la jauge.
6. Remettez en place le bouchon/la jauge et serrez fermement.

Branchement des câbles de bougie

Branchez les câbles aux bougies.

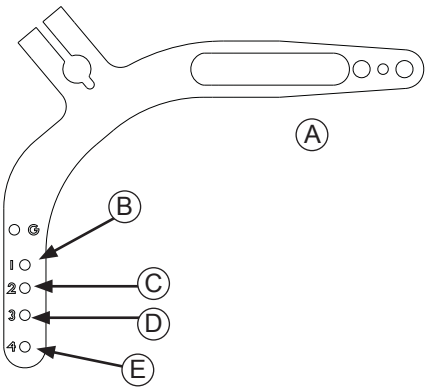
Préparation du moteur pour la mise en marche (ECH EFI)

REMARQUE : Si le microprocesseur, le corps de papillon, le TPS ou le module de pompe à carburant ont été remplacés, une réinitialisation du microprocesseur et procédure d'apprentissage du TPS sont nécessaires. Reportez-vous au chapitre Système électrique pour la réinitialisation du microprocesseur et la procédure d'apprentissage du TPS.

Le moteur est maintenant entièrement remonté. Avant de démarrer et d'utiliser le moteur, vérifiez les points suivants.

1. Assurez-vous que les fixations sont bien serrées.
2. Vérifiez l'installation des bouchons de vidange, du pressostat Oil Sentry™ et d'un nouveau filtre à huile.
3. Vérifiez le niveau de remplissage du carter ainsi que le poids et le type d'huile utilisée. Reportez-vous aux procédures et recommandations d'huile dans Maintenance, Spécifications et Circuit de lubrification.
4. Ajustez la vis de réglage de vitesse de ralenti comme nécessaire. Reportez-vous au Circuit d'alimentation.
5. Activez l'alimentation en carburant.

Réglage de la sensibilité



A	Levier du régulateur	B	Trou 1
C	Trou 2	D	Trou 3
E	Trou 4		

La sensibilité du régulateur est réglée en repositionnant le ressort du régulateur dans les trous du levier. Si un phénomène de pompage se produit avec un changement de charge du moteur, le réglage du régulateur est trop sensible. Si la vitesse chute quand une charge normale est appliquée, le régulateur doit être réglé pour plus de sensibilité. Réglez de la manière suivante :

1. Pour augmenter la sensibilité, déplacez le ressort à côté du point de pivot du levier du régulateur.
2. Pour diminuer la sensibilité, déplacez le ressort à côté du point de pivot du levier du régulateur.

Essai du moteur

Il est recommandé de tester le moteur sur un banc d'essai avant de le monter.

1. Placez le moteur sur un banc d'essai. Faites démarrer le moteur, recherchez la présence de fuites et vérifiez la pression de l'huile (20 psi ou plus). Faites tourner le moteur pendant 2-3 minutes, puis 5-6 minutes de plus entre le ralenti et le rapport moyen.
2. Ajustez la vis de réglage de vitesse de ralenti sur le corps de papillon, comme nécessaire. La vitesse de ralenti standard pour les moteurs EFI est de 1500 tr/min, mais certaines applications peuvent demander un réglage différent.
3. Ajustez le régime maximal sur le panneau de commande (le cas échéant). Assurez-vous que le régime maximal ne dépasse pas 4200 tr/min (sans charge).

© 2015 par Kohler Co. Tous droits réservés.